Ma-L 948

Mo-L 948

HARVARD UNIVERSITY

LIBRARY

OF THE

Museum of Comparative Zoology

Ma-L 948
90
Z 80.00
Pam

Vergleichende anatomische und physiologische Untersuchungen

bei

Lauf- und Schrittpferden.

Ein Beitrag zur Kritik der Pferdemessungen.

Museum of Comparative Zoology
SEP 2 1938
LIBRARY

Inaugural-Dissertation

der

Hohen philosophischen Fakultät

der

Grossherzoglich-Herzoglich Sächsischen Gesamt-Universität Jena

zur

Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

Kurt Lüder Freiherr von Lützow
aus Schwerin i. M.

Mit 4 Tafeln.

Merseburg.
Druck von Friedrich Stollberg.
1908.

Harvard College Library
MAY 24 1909
From the University
by exchange
TRANSFERRED TO
MUSEUM OF COMPARATIVE ZOOLOGY

Museum of Comparative
Zoology
SEP 2 1938
LIBRARY

Genehmigt von der Philosophischen Fakultät der Universität Jena auf Antrag des Herrn Professor Dr. S. von Nathusius.

Jena, 4. Mai 1907.

Geheimer Hofrat Prof. Dr. Pierstorff,
d. Zt. Dekan.

Parentibus.

Inhalt.

Seite

Einleitung 1

Untersuchungen über die Geräumigkeit der Brusthöhle 2

Untersuchungen über das Zentralnervensystem 56

Untersuchungen über den Verdauungskanal 78

Untersuchungen über die Frage der sogenannten Knochenstärke 91

Literaturverzeichnis 124

Ma-L 948

Motto: Erst wenn man auf Tatsachen fusst,
hat man festen Grund unter sich.
S. von Nathusius.

Einleitung.

Die bislang noch unbekannten Beziehungen zwischen den äusseren Mafsen des Pferdekörpers und seinen inneren anatomischen Verhältnissen aufzuklären, war der Zweck der vorliegenden, zum grössten Teile an der Zentralrossschlächterei zu Berlin ausgeführten Untersuchungen.

Das Material, welches mir bei den Untersuchungen zu Gebote stand, war leider kein in jeder Beziehung einwandfreies. Konnte auch bei einem grossen Teil der untersuchten Pferde durch einen Brand die Zugehörigkeit zu einem bestimmten Schlage sicher festgestellt werden, so fehlte doch dieser Nachweis bei anderen Tieren gänzlich, gleichfalls war es, von einigen wenigen Fällen abgesehen, unmöglich, genaue Angaben über Haltung, Fütterung und Leistung zu erhalten.

Aus diesen Gründen sah ich mich bei meiner Arbeit oft veranlasst von einer spezielleren Fragestellung Abstand zu nehmen, in anderen Fällen war es oft unmöglich, manche interessante Erscheinung, die sich bot, beweiskräftig zu erklären.

Wenn ich trotz dieser erkannten, aber nicht zu überwindenden Schwierigkeiten es unternahm, diese Untersuchungen anzustellen, so geschah es deshalb, weil es mir unmöglich war, besseres Material in der erforderlichen Menge zu erhalten; die Frage über die Berechtigung der Pferdemessungen ist aber eine so brennende geworden, dass ich mich nicht entschliessen konnte, der Mängel wegen von meinen Untersuchungen ganz abzustehen.

Es wurde deshalb als die Aufgabe der Arbeit angesehen, soweit dies das Material gestattete, zur Lösung der Frage über die Berechtigung der Pferdemessungen beizutragen, und ferner späteren Untersuchungen an zuverlässigerem, genau von Jugend auf zuverlässig beobachtetem Materiale vorzuarbeiten.

Aus diesem Grunde wurde die einmal gemachte Einteilung des Materials auch bei den Untersuchungen beibehalten, bei denen sich ein Unterschied weder ergab, noch von vornherein erwartet wurde. Gleichfalls wurden deshalb manche Berechnungen angestellt, die ein Ergebnis nicht gezeitigt haben, denn es kam zunächst darauf an, zu zeigen, welche Parameter bei der Vergleichung einzelner Teile gewählt werden können, und welche zu keinem Resultate führen.

Die mathematische Verarbeitung der Untersuchungsergebnisse geschah stets unter Berücksichtigung des wahrscheinlichen Fehlers, berechnet nach dem Gaussschen Fehlergesetz; denn nachdem alle verwandten Wissenschaften bei allen ihren Untersuchungsreihen ständig mit den Fehlergesetzen operieren und alle Vergleiche, die ohne Berücksichtigung dieses gezogen werden, als unwissenschaftlich zurückweisen, scheint es mir hohe Zeit, sich auch in der Exterieurlehre nicht mit der blossen Berechnung des arithmetischen Mittels zufrieden zu geben.

Die bei den Berechnungen angestrebte Genauigkeit richtete sich stets nach der Art der vorliegenden Zahlen, denn es wäre sinnlos, durch die Rechnung eine grössere Genauigkeit erzielen zu wollen, als bei der Untersuchung selbst, also z. B. bei einer Untersuchungsreihe, deren Einheiten nur auf 5 oder 10 abgerundet angegeben sind, alle Berechnungen bis auf die erste oder gar zweite Dezimale auszuführen.

Bevor ich zum eigentlichen Thema übergehe, möchte ich mich noch der angenehmen Pflicht des Dankes gegen alle, welche mir bei meiner Arbeit mit Rat und Tat hilfreich zur Seite gestanden haben, erledigen. Zu ganz besonderem Danke bin ich Herrn Professor Dr. S. von Nathusius, sowohl für die Anregung zu dieser Arbeit, als auch für die mannigfachen Ratschläge, die er mir zuteil werden liess, verbunden. Sodann habe ich Herrn Medizinalassessor Dr. Klee für manche wertvolle Winke und für die Bereitwilligkeit mit der er mir seine Bibliothek zur Verfügung stellte, zu danken. Auch den Herren Kreistierarzt Klaus, Polizeiarzt Höpfner und Tierarzt Nickel zu Berlin und Herrn Schlachthausdirektor, Tierarzt C. Willbrandt zu Schwerin i. M., die mir bei der Auswahl des Materials mit ihrem fachmännischen Rat zur Seite standen, sei an dieser Stelle mein Dank ausgesprochen. Schliesslich sei noch aller derer dankbar gedacht, welche mich durch Auskünfte und durch Hülfeleistung bei der Anfertigung der Knochenpräparate und Photographien unterstützten.

Teil I.

Untersuchungen über die Geräumigkeit der Brusthöhle.

Eine viel umstrittene Frage der Exterieurlehre ist die: bedingt eine äusserlich gemessen breite und tiefe Brust, grosse und leistungsfähige innere Brustorgane oder nicht.

In der sehr umfangreichen Literatur finden sich hauptsächlich zwei einander gegenüberstehende Ansichten. Nach F. Roloff, Baudement,

Kögel und Huzard dem Jüngeren, soll ein grosser Brustumfang kleine, nicht leistungsfähige Organe bedingen und umgekehrt. Eine Folgerung, welche von den Anhängern dieser Lehre auch aus den Messungsergebnissen von S. von Nathusius gezogen wird.

Dagegen finden wir bei den älteren Exterieurlehrern, auch bei Settegast, die Behauptung: „ein geräumiger Brustkorb birgt in seinem Innern wohlausgebildete und kräftige Lungen". Auch F. von Chelchowski[1]) vertritt diese Ansicht, er schreibt: „Meine Beobachtungen an den Feuerwehrpferden in Sofia, die alle von mir persönlich eingekauft wurden, haben mir erwiesen, dass Pferde mit einem Gürtelmafse, dass nur um 20 *cm* ihre Höhe übersteigt, nur zirka ein Jahr im Dienste aushalten konnten und regelmässig wegen Emphysemerkrankung und vorzeitiger Abnützung ausrangiert werden mussten."

Es fehlt aber auch nicht an Untersuchungen, die sich für keine der beiden Ansichten aussprechen. So die von Benno Martiny im Auftrage der Deutschen Landwirtschaft-Gesellschaft im Jahre 1896 angestellten Schlachtversuche[2]). Benno Martiny erklärt auf Seite 25 ausdrücklich, dass „irgend welche Beziehung zwischen Brustumfang, Schlachtergebnis und Lungengewicht nicht aufzufinden sei". Alle Versuche, welche ergeben haben sollen, ein grosser Brustumfang bedinge kleine Lungen und umgekehrt, beruhen auf der falschen physiologischen Voraussetzung, dass Lungengewicht identisch sei mit Lungenvolumen und Leistungsfähigkeit.

Mit dieser Ansicht, die ich gleich (S. 4) glaube beweisen zu können, stehe ich nicht allein da; schon Hermann von Nathusius-Hundisburg schreibt im selben Sinne in seinen Vorträgen über Viehzucht I, S. 103 u. 104.

„Es ist aber die Grösse eines einzelnen Organs des Körpers nicht ein sicherer Mafsstab für dessen physiologische Bedeutung. Es ist gebräuchlich zu sagen: grosse Lungen bedingen eine grössere Tätigkeit der Respiration, eine grosse Lunge erfordert einen grösseren Brustkasten, folglich, hat man gesagt, sei ein grosser Brustkasten das Kennzeichen einer grösseren Lungentätigkeit. Solche Schlüsse führen notwendig auf Abwege, weil sie nicht von Beobachtungen ausgehen, sondern von Voraussetzungen. —

Das, was wir Grösse nennen, ist ein zu roher Mafsstab für den physiologischen Wert eines Organs".

Auch S. v. Nathusius scheint diese Ansicht von Hermann v. Nathusius zu teilen, es geht dies wenigstens aus seinen Ausführungen über den Brustumfang, die er in seiner Schrift: „Unterschiede zwischen der morgen- und abendländischen Pferdegruppe usw.", macht, hervor.

Grips ist derselben Ansicht, er schreibt auf Seite 38 seiner Dissertationsschrift[3]):

---

[1]) Über die Grundzüge für die Beurteilung der Pferde auf Leistungsfähigkeit. Von F. von Chelchowski, Schneidemühls tiermedizinische Vorträge. Band III, Heft 4, 1893.

[2]) Arbeiten der D. L.-G. Heft 18.

[3]) Franz Jakob Grips „Vergleichende Betrachtungen über anatomische, physiologische und pathologische Eigentümlichkeiten warm- und kaltblütiger Pferde usw. Dessau 1904.

„Die Funktion der Lunge ist eine total andere, als die des Herzens. Das Herz hat Kraft zu leisten; bei der Lunge hingegen kommt es auf die Feinheit der histologischen Einrichtung an. Es muss ein feines Alveolar-Gewebe mit grosser Elastizität und ein gut entwickeltes Gefässsytem bis zu den Kapillaren hin vorhanden sein. Eine grobe interstitielle Stützsubstanz, reichliches Bindegewebe kann auch hier nur von Nachteil sein. Das Gewicht der Lunge wird allerdings dadurch vermehrt, aber die Dehnbarkeit und vor allem die Retraktion bei der Ausatmung, kann nur durch ein feines Gewebe mit vielen elastischen Fasern im vollem Mafse erfolgen."

Ich möchte noch einen Schritt weitergehen:

Der innere Brustraum ist für die Leistungsfähigkeit der Lunge von primärer, das Lungengewicht von sekundärer Bedeutung, und zwar ist bei gleichem inneren Brustraum die Lunge von geringem Gewicht leistungsfähiger als eine schwerere Lunge.

Es kann auch unter Umständen die Lunge eines Pferdes mit grossem inneren Brustraum, wenn sie sehr schwer ist, weniger leistungsfähig sein als eine Lunge in kleinerem Brustraum, wenn letztere sehr geringes Gewicht hat.

Zur Unterstützung meiner Behauptung muss ich einige physiologische Tatsachen anführen, die „HERMANN" auf Seite 121 und 122 seines Lehrbuches der Physiologie gibt. Es heisst dort:

„Durch Einstechen von Fäden von der unversehrten Brustwand der Leiche aus, darauffolgender Eröffnung des Thorax, überzeugt man sich, dass die Lungen der Brustwand im unversehrten Zustande unmittelbar anliegen. Wird dagegen der Thorax ohne weiteres geöffnet, so findet man die Lunge auf ein viel kleineres Volumen zusammengesunken, aber doch noch beträchtlich lufthaltig.

. . . . Der Luftdruck ist es also, welcher das ganze Leben hindurch die Lunge entfaltet und an die Thoraxwand angedrückt erhält. Zur Ausfüllung des Thoraxraums müssen nicht nur die Lungen, sondern auch Herz und Gefässe beitragen. Auf die Innenwand aller dieser Organe wirkt der atmosphärische Luftdruck — auf die Lungen direkt (durch Kommunikation mit Tracheen usw.).

. . . . Da somit auf alle im Thorax liegenden Hohlorgane derselbe Druck entfaltend wirkt, so werden dieselben einfach ihrer Dehnbarkeit entsprechend ausgedehnt werden; das dehnbarste Organ, die Lunge, wird daher am meisten ausgedehnt werden. Die Lunge wird daher bei weitem am meisten zur Ausfüllung des Thorax beitragen müssen, d. h. am meisten über das natürliche Volumen ausgedehnt werden . . . .

Die fötale atelektatische Lunge füllt den fötalen Thorax ohne Zwang aus, d. h. sie weicht bei Öffnung des Brustkastens nicht zurück und zeigt beim DONDERschen Versuch keine Spannung (BERNSTEIN). Dieser Zustand wird auch durch die erste Atmung nach der Geburt nicht geändert; in der Leichenstellung füllt die Lunge den Thorax ebenfalls noch vollkommen aus,

kollabiert nicht bei der Öffnung und zeigt keinen DONDERSchen Druck (HERMANN). Aspiration ist also hier nur während der Inspirationen vorhanden. Erst ganz allmählich bildet sich die permanente Aspiration aus, indem wahrscheinlich der Brustkasten schneller wächst als die Lunge, und so das bleibende räumliche Verhältnis entsteht — beim Menschen anscheinend noch langsamer als bei Säugetieren (HERMANN, K. LECHMANN). —"

Also die Verhältnisse liegen so, zuerst füllt die Lunge den Brustkasten ohne jeden äusseren Zwang vollkommen aus, dann wächst[1]) der Brustkasten stärker als die Lunge; die Lunge verharrt nun stets in einem ausgedehnten Zustande. Es ist klar, dass bei gleichem Brustkasten bei der Geburt und gleichem Lungenwachstum, das Tier eine bessere Lunge hat, bei dem der Brustkasten schneller wächst, die Lunge also weiter ausgedehnt, also von feinerem Bau ist als bei dem anderen Tiere, trotzdem haben aber beide Tiere dasselbe Lungengewicht. Setzen wir den Fall, 2 Tiere mit gleichem Brustkasten haben verschiedenes Lungengewicht, so müssen wir annehmen, beide Tiere hätten bei der Geburt gleich grosse Lungen und Brustkasten gehabt, der Brustkasten habe sich vollkommen gleich entwickelt, die eine Lunge sei aber mehr gewachsen, habe eine grössere Substanzvermehrung erfahren als die erstere, hieraus geht aber hervor, dass die Lunge in einem weniger ausgedehnten Zustande sich befindet, also von gröberer Struktur, wenn ich mich dieses nicht ganz passenden Ausdrucks bedienen darf, ist, als die andere, dadurch also auch weniger leistungsfähig ist. Die vielleicht vorhandene grössere Aufblasungsfähigkeit, der aus dem Brustkasten entnommenen Lunge, kommt im Leben des Tieres nicht in Betracht, da die Grenzen des Brustkastens der Ausdehnungsfähigkeit im Leben Grenzen ziehen und eine Lunge, die selbst bei der weitesten Stellung des Brustkastens, diesen nicht vollkommen ausfüllt, tatsächlich nicht vorkommt.

Durch diese Darlegungen ist aber meine Behauptung bewiesen worden, denn es geht aus ihnen klar hervor, dass der Brustkasten bei der Leistungsfähigkeit der Lungen eine primäre Rolle spielt, die Leistungsfähigkeit der Lunge also zuerst abhängt von dem Volumen des Brustkastens und dann von dem Lungengewicht pro Kubikzentimeter Brustraum,[2]) je geringer dieses ist, um so vorteilhafter.

Betrachten wir nun unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse, die in Betracht kommenden Lungenuntersuchungen, so finden wir, dass alle den Fehler haben, dass bei ihnen Lungengewicht mit Leistungsfähigkeit der Lungen indentifiziert wird.

---

[1]) Gleichzeitig wird aber der Brustkasten durch die zunehmende Spannung der Muskulatur eine Erweiterung erfahren, die mit dem Wachstum nichts zu schaffen hat, sondern viel schneller als das naturgemäss langsame Wachstum von statten geht.

[2]) Entscheidend ist streng genommen auch dies nicht, sondern nur die Grösse der respiratorischen Oberfläche. Da diese aber nicht festzustellen, so ist das Lungengewicht pro Kubikzentimeter Brustraum als Notbehelf zu benutzen.

G. Kögel[1]) ist einer der Wenigen, die auch den Raum der Brusthöhle gemessen haben. Allein seine Messmethode ist eine so komplizierte, dass einmal es unmöglich ist, ein Gesamtbild von der Räumlichkeit der Brusthöhle zu erlangen — er verzichtet selbst darauf — zum andern ist mit einer ungewöhnlich hohen Fehlergrenze zu rechnen. Kögel hat nämlich die uneröffnete Brusthöhle von der Leibeshöhle aus gemessen, und zwar auch die Länge der Rippen mit dem Messband der Wölbung folgend; ein Mafs, welches sehr schwer zu nehmen ist und deshalb zu keinen genauen Resultaten führt.

Unterschiede von 5 *cm* kommen selbst bei kleinen Tieren, z. B. Schafen vor. Dass Kögel bei fettreichen Tieren ein verkürztes Brustbein gefunden hat, stimmt mit meinen Untersuchungen überein. Kögel kommt zu dem Resultate, dass bei den untersuchten, wenig mastfähigen Merinoschafen, nicht nur das Gewicht der Lunge, sondern auch ihr Volumen grösser war, als bei den Southdownschafen, das Volumen ist aber, was ich ausdrücklich bemerken möchte, nicht etwa aus den Mafsen der Brusthöhle berechnet worden, sondern an der toten, aus dem Brustkasten entfernten Lunge. Die Kögelschen Ausführungen geben uns daher kein Bild von der Leistungsfähigkeit der Lunge.

E. Baudement[2]) stellte das Lungengewicht von 102, auf Fettviehausstellungen prämiierten Ochsen fest; mit dem Steigen des berechneten (von Wilkens) Brustumfangs fällt das Lungengewicht. Daraus aber den Schluss zu ziehen, dass mit dem Steigen des Brustumfanges die Leistungsfähigkeit der Lungen falle, sind wir nicht berechtigt.

Dasselbe gilt von den Beobachtungen die H. von Nathusius[3]) und Huzerd der Jüngere[4]) gemacht haben. H. von Nathusius berichtet, dass die Pariser Schlächter erstaunt waren, als sie bei dem ersten Southdownhammel, den sie schlachteten, sahen, dass einem so grossen Brustumfang so kleine Lungen entsprächen.

Ganz abgesehen davon, dass dies wieder nichts mit der Leistungsfähigkeit der Lunge zu tun hat, mache ich darauf aufmerksam, dass die Schlächter, wenn sie dieser Befund in Erstaunen setzte, wohl das Gegenteil gewohnt waren. H. von Nathusius verweist auch noch auf die kleinen Lungen und den grossen Brustkasten der Leicester-Schafe im Vergleich zur grossen Lunge in dem kleinen Brustkasten der Merinoschafe.

F. Roloff[5]) hat Untersuchungen über den Körperbau englischer Fleischschafe im Vergleich zu den sich schwer mästenden Ostfriesen,

---

[1]) Fühlings Landwirtschaftliche Zeitung 1872, S. 801.

[2]) Observations sur les rapports qui existent entre le développement de la poitrime, la conformation et les races des Bovines. Paris.

[3]) Vorträge I, S. 104.

[4]) Societé d'amelioration des laines Bulletin III, 53.

[5]) Zeitschrift des landwirtschaftlichen Zentralvereins der Provinz Sachsen, 1870. In Ermangelung des Originals entnommen E. Pott, Der Formalismus in der landwirtschaftlichen Tierzucht, S. 47.

Bergamaskern und anderen Schafen angestellt. Es hat den Anschein, als ob die innere Brusthöhle der grossbrustigen Southdowns einen kleinen inneren Brustraum und ein geringeres Lungengewicht habe.

Ob die Lungen nicht doch leistungsfähiger sind als die bei den anderen Schafen, erfahren wir nicht. Es kann ja trotz des kleinen Brustraums die Leistungsfähigkeit der Lungen, gerade weil sie ein sehr geringes Gewicht haben, also das Gewicht pro Kubikzentimeter Brustraum ein sehr geringes ist, gross sein. Ich verweise auf die Untersuchungen von S. von Nathusius und R. Endlich,[1]) welche ergeben haben, dass Pferde, welche sehr leistungsfähig sind, geringe äussere Brustmafse aufweisen.

Bei meinen Untersuchungen kam es mir darauf an, zum Messen der inneren Brusthöhle solche Punkte zu wählen, welche leicht zu messen waren und stets leicht und sicher zu finden sind, ferner aber sollten sie auch zu den äusseren Brustmafsen, wie sie nach S. von Nathusius genommen werden, in irgend welchen Beziehungen stehen, um es so zu ermöglichen, an der Hand der auf diese Art gewonnenen Zahlen zu beurteilen, wie sich bei den einzelnen Rassen die äusseren Brustmafse zu den inneren Mafsen verhalten. Nur so ist es möglich die Frage zu entscheiden, ob grosse äussere Brustmafse eine kleine Brusthöhle bedingen. Schliesslich durfte auch der normale Gang der Schlachtung und Fleischbeschau in keiner Weise aufgehalten oder gar gestört werden.

Irgendwelche Messungen der inneren Brusthöhle bei Pferden, auf die ich mit meiner Mefsmethode zum Zwecke der Resultatvergleichung hätte Rücksicht nehmen müssen, sind bisher meines Wissens noch nicht ausgeführt worden. Selbst die Grösse der inneren Brustorgane, abgesehen von der Herzgrösse einiger Vollbluthengste ist meines Wissens noch nicht festgestellt worden.

Die Notiz, die R. Endlich auf Seite 11 seiner Dissertationsschrift gibt, wonach laut ministerieller Verfügung die Grössenverhältnisse der inneren Brustorgane bei allen auf staatlichen Gestüten eingegangenen edlen Pferden untersucht werden sollten, ist irrtümlich.

Wie mir der Oberlandstallmeister Graf Lehndorff auf meine direkte Anfrage die Güte hatte mitzuteilen, ist ein derartiger Ministerialerlass nicht vorhanden, sondern infolge einer, auf Anregung des Professors Dr. Wilkens (Wien), vom Königlichen Oberlandstallmeisteramt im Jahre 1892 erlassenen Zirkularverfügung, sollen die Herzen der in den Gestüten eingehenden Vollbluthengste gewogen werden. — Es handelt sich also nur um das Herzgewicht von Vollbluthengsten, Lungen und Raum der Brusthöhle werden nicht festgestellt. —

Bei allen Messungen der inneren Brusthöhle kommt es darauf an, zuverlässige Mafse für alle drei Dimensionen zu gewinnen, was um so wichtiger ist, als auch das Volumen der Brusthöhle aus diesen Mafsen berechnet werden muss, da es untunlich ist, dasselbe durch Ausgiessen

[1]) Untersuchungen über physiologische Unterschiede edler und schwerer Pferde: Inaugural-Dissertation von Rudolf Endlich, Berlin 1895.

mit Gips, wie dies bei kleineren Tieren möglich ist, zu bestimmen. Obgleich nicht verkannt werden kann, dass diese letztere Methode unzweifelhaft genauere Resultate geben würde, als eine Berechnung aus den drei Dimensionen.

Hinsichtlich der Auswahl des Pferdematerials zu meinen Untersuchungen sei bemerkt, dass nur völlig gesunde Pferde oder solche mit äusseren Schäden, die auf die Organe der Brusthöhle aber ohne Einfluss waren, untersucht wurden; fieberkranke wurden stets ausgeschlossen, auch alle, die sich nach der Schlachtung durch den Befund der Organe als krank erwiesen. Von Laufpferden wurden Ostpreussen, Westpreussen und Militärpferde, von Schrittpferden Belgier und Dänen untersucht. Die Identität der Laufpferde mit dem angegebenen Typus war dadurch gesichert, dass nur solche untersucht wurden, die einen entsprechenden Brand aufwiesen; nur hinsichtlich der Unterscheidung zwischen Ost- und Westpreussen dürfte vielleicht manchmal ein Irrtum untergelaufen sein. Die Unterschiede zwischen der ost- und westpreussischen Krone sind so gering, dass bei alten, schlecht genährten und gehaltenen, daher im Haare schlechten Pferden, es oft unmöglich ist, zu erkennen, ob das betreffende Pferd die ost- oder westpreussische Krone trägt.

Bei den Schrittpferden konnte ich mich, da bei ihnen das Brennen leider nicht so verbreitet ist, als es wünschenswert wäre, nicht dadurch leiten lassen. Ich sah mich deshalb genötigt, den Gesamteindruck für die Bezeichnung des Rassetypus ausschlaggebend sein zu lassen. Wenn ich daher in meinen Tabellen Tiere als Belgier resp. Dänen bezeichnet habe, so soll das keineswegs heissen, dass es Originaltiere waren, sondern nur, dass der ganze Habitus, der Gesamteindruck, den sie machten, dem eines Belgiers resp. Dänen entsprach.

In den Tabellen S. 32—57 gebe ich ausser den Mafsen für die innere Brusthöhle und dem Gewichte ihrer Organe[1]) die Mafszahlen für die Widerristhöhe, die Körperlänge, Brustbreite, Tiefe und Umfang, ferner Angaben über Lebendgewicht, Futterzustand, Geschlecht und Alter. Soweit es festgestellt wurde, sind die Pferde nach dem Lebendgewicht in den Tabellen geordnet. Den Futterzustand bei den Untersuchungen zu berücksichtigen, erwies sich als nötig, da es schien, als ob er nicht ohne Einfluss auf das Gewicht der Organe der Brusthöhle sei. Es wurden Pferde als fett bezeichnet, wenn das Fett an den Bauchdecken ziemlich stark entwickelt war und sich bis in die Brusthöhle hinein erstreckte; im entgegengesetzten Falle, bei geringer Entwickelung des Fettes in der Bauchhöhle und bei völligem oder fast vollständigem Freisein der Brusthöhle als mager. Die Widerristhöhe ist Stockmafs.

Eine Messplatte stand mir nicht zur Verfügung und werden deshalb einige kleine Fehler wohl vorgekommen sein. Obgleich ich bei allen zweifelhaften Fällen die betreffenden Mafse mehreremal genommen habe,

[1]) Auf die Art dieser Untersuchungen wird bei der Besprechung der betreffenden Ergebnisse dieser Untersuchungen näher eingegangen werden.

und wo die Differenz zu gross, lieber keins angeführt habe. Beim Messen der Rumpflänge habe ich, wie dies auch S. von Nathusius bei den Messungen, die er im Auftrage der D. L.-G.[1]) vorgenommen, getan hat, den einen Arm des Stockes quer vor die Brust, den anderen hinten an das Sitzbein angelegt. Ich liess mich von denselben Gründen leiten, die auch er zur Verteidigung dieser, anatomisch nicht ganz richtigen Messung anführt. Einmal, weil dies Mafs einfacher und deshalb sicherer zu nehmen ist, dann aber auch, weil wir bei der Beurteilung mit dem Auge ebenfalls die Länge nicht nur von der Bugspitze aus berechnen.

Schliesslich lag es noch im Interesse der Resultatvergleichung, wenn die Mafse in übereinstimmender Weise ermittelt wurden. Ich bin deshalb nur bei der Messung der Brustbreite durch ganz besondere in der Natur meiner Arbeit liegende Gründe bewogen worden, von den, von von Nathusius in seiner eben angeführten Schrift aufgestellten Vorschriften abzuweichen.

In den Tabellen sind zwei Mafse für die Brustbreite angeführt. Brustbreite I ist genommen worden, indem die beiden Enden des Tastzirkels nicht auf die äussersten Knochenspitzen, sondern dicht davor auf die platte Muskulatur aufgesetzt habe; also genau so wie dies S. von Nathusius in seiner Inaugural-Dissertationsschrift[2]) angibt. Veranlasst wurde ich, dies Mafs zu wählen, und nicht, wie von Nathusius dies jetzt tut, die breiteste Stelle der Brust zu messen, weil ich gefunden habe, dass in vielen Fällen es schwer ist, genau an dieser Stelle am geschlachteten Pferde die Dicke der Brustwandung zu messen und so durch Rechnung die innere Brustbreite zu finden.

Brustbreite II ist gewonnen, indem der Messstock wagerecht auf das Widerrist, also senkrecht zur Höhenaxe, aufgelegt wurde (Kluppenmafs). Die Brusttiefe ist durch Rechnung gefunden, gleich Widerristhöhe minus Beinhöhe.

Brustumfang ist wieder nach der Vorschrift von v. Nathusius genommen; es ist also dem Pferde das Messband in der Weise, wie ein gewöhnlicher Gurt, umgelegt worden, hart hinter dem Widerrist, nach unten zu etwas nach vorn verlaufend.

Leider war es mir, da in der Zentralrossschlächterei zu Berlin eine Viehwage nicht vorhanden ist, unmöglich, bei allen Pferden das Lebendgewicht festzustellen, auf Schätzungen aber verzichte ich lieber, da ich es für unzulässig halte, mit solchen geschätzten Zahlen irgendwelche Vergleiche anzustellen.

Das in den Tabellen angegebene Alter ist das bei der Untersuchung durch den jeweiligen beamteten Tierarzt festgestellte; doch werden oft, namentlich bei den höheren Altersangaben, Fehler sich eingeschlichen haben; ich konnte wenigstens in einigen Fällen feststellen, dass die Altersangabe

---

[1]) Arbeiten der D. L.-G. Heft 43: Die Hengste der Preussischen Landgestüte 1896 bis 1897 usw. von Dr. Simon von Nathusius, 1899.

[2]) Unterschiede zwischen der morgen- und abendländischen Pferdegruppe am Skelett und am lebenden Pferd. Von Dr. S. von Nathusius. Berlin 1891. Verlag von Paul Parey.

des Besitzers von der der tierärztlich festgestellten nicht unerheblich abwich. Eine Altersbestimmung von Pferden ist ja bei Tieren die älter als 8 Jahre sind, aus Gründen die in der Natur der Sache liegen, stets unsicher.

In den Tabellen XII a u. b S. 54 u. 55 wurden Wallache aufgenommen, bei denen es mir gelang, zuverlässige Angaben über den Zeitpunkt der Kastration zu erlangen. In der Tabelle XII a sind solche Wallache zusammengestellt, die in den beiden ersten Lebensjahren, also vor Beendigung des Wachstums und Ausübung der Geschlechtstätigkeit, kastriert wurden, in Tabelle XII b solche, die vor ihrer Kastration als Deckhengste tätig waren.

Bei der Auswahl der Tiere wurde darauf gesehen, dass alle Tiere einem mittelschwerem Schlage angehörten und sich in gutem Futterzustand befanden.

Hierin auf Gleichartigkeit zu sehen, war meiner Ansicht nach durchaus notwendig, wenn ich bei dem geringen Materiale überhaupt zu brauchbaren Resultaten gelangen wollte. Es sind also in diesen beiden Tabellen untereinander möglichst gleichartige Tiere gegenüber gestellt worden.

Bevor ich auf die Grössenverhältnisse der inneren Brusthöhle eingehe, möchte ich noch ganz kurz die Resultate meiner äusseren Messungen mit den von S. VON NATHUSIUS angestellten vergleichen, damit mir nicht der Vorwurf gemacht wird, auf die Unterschiede in bezug auf die Qualität meines und des VON NATHUSIUSschen Materials nicht gehörig aufmerksam gemacht zu haben.

In den folgenden Übersichten gebe ich die Durchschnittszahlen meiner und der VON NATHUSIUSschen Messungen, soweit dieselben sich auf volljährige Tiere beziehen.

I. Ostpreussen.

	Anzahl der untersuchten Tiere	Lebendgewicht	Widerristhöhe	Länge	Brustbreite[1]	Brusttiefe	Brustumfang
	Stück	*kg*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*
	a) Stuten.						
Eigene Messungen:							
Fette Tiere[2]	32	520	157,0	158,5	35,5	77,0	176,0
Magere Tiere	42	520	157,5	158,0	36,0	77,0	179,0
VON NATHUSIUSsche Messungen:[3]							
Von No. 1 Trakehner Fuchsherde .	7	—	160,4	165,3	39,4	78,3	188,6
„ „ 1 „ Rappherde . .	11	—	161,8	169,3	36,7	77,7	191,4
„ „ 1 „ braune Herde .	9	—	158,9	164,4	36,1	76,4	191,0
„ „ 1 „ schwer gemischte Herde . . .	8	—	157,6	161,6	37,0	76,3	185,1
„ „ 1 „ leicht gemischte Herde . . .	8	465	154,5	157,7	35,6	75,9	180,8
„ „ 3 Ostpreussen	37	—	161,5	162,6	43,2	77,2	193,0

[1]) Es sei auf die Unterschiede im Nehmen der Brustbreite zwischen mir und

	Anzahl der untersuchten Tiere	Lebendgewicht	Widerristhöhe	Länge	Brustbreite	Brusttiefe	Brustumfang
	Stück	*kg*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*
b) Wallache und Hengste.							
Eigene Messungen:							
Fette Wallache	21	—	157,0	159,5	35,5	76,0	178,0
Magere Wallache	28	—	157,0	159,0	35,5	76,5	180,0
von Nathusiussche Messungen:							
Von No. 2 Trakehner Hengste . .	261	538,3	160,5	162,9	44,1	76,3	186,2
„ „ 2 Ostpreussische Hengste	421	554,6	161,4	163,1	44,2	76,6	187,9

Meine Untersuchungen weisen, wie dies gar nicht anders erwartet werden konnte, in einigen Maßen ganz erhebliche Unterschiede von den von Nathusiusschen auf. Die Hauptunterschiede haben sich in der Widerristhöhe, der Rumpflänge und dem Brustumfang ergeben. Es sind dies aber diejenigen Maße, die durch Fütterungszustand am meisten beeinflusst werden.

Die Widerristhöhe bei meinen Pferden ist fast durchweg geringer als bei von Nathusius, sie ist gleich der Widerristhöhe der schweren gemischten Trakehner Herde und etwas grösser als bei der leichten Herde. Die geringe Widerristhöhe meiner Pferde schiebe ich zum grössten Teile darauf, dass diese Pferde auf den Vorderbeinen grösstenteils verbraucht waren und in den Knien hingen. Auch die laschere Haltung des Körpers mag viel dazu beigetragen haben, diesen Unterschied hervorzubringen. Für die grossen Differenzen in der Körperlänge (mein Material steht ungefähr in der Mitte zwischen der leichten und schweren Trakehner Herde) habe ich keine recht passende Erklärung. Auch von Nathusius fand bei seinen Messungen (Arbeiten der D. L.-G. Heft 12, S. 51), dass Gebrauchspferde kürzer seien als Zugpferde, dies deckt sich also mit meinen Ergebnissen.

Die Unterschiede im Brustumfang glaube ich dem schlechteren Futterzustand zuschreiben zu können. Auffallend ist auch hier wieder die Gleichheit mit der leichten Trakehner Herde. Diese immer wieder zutage tretende Ähnlichkeit mit der leichten Trakehner Herde glaube ich wohl mit einer gewissen Berechtigung darauf zurückführen zu können, dass dies wohl als die geringste der Trakehner Pferdeherden anzusehen ist, gleichfalls auch meistens nur die geringeren ostpreussischen Pferde mit der königlichen Krone gebrannt wurden, woraus sich eine gewisse Ähnlichkeit erklären lässt.

---

von Nathusius, sowie auch bei den Untersuchungen von von Nathusius selbst aufmerksam gemacht. Bei meinen Messungen bezieht sich die Angabe auf Brustbreite I, siehe S. 9.

[2]) Die Trennung in fette und magere Tiere ist hier belanglos, musste aber, da in den Tabellen durchgeführt, beibehalten werden.

[3]) Von No. 1: Untersuchungen zwischen abend- u. morgenländischer Pferdegruppe usw. — Von No. 2: Arbeiten der D. L.-G. Heft 43. — Von No. 3: Arbeiten der D. L.-G. Heft 112. Von den in dieser Arbeit gemessenen Tieren wurden nur volljährige berücksichtigt.

Unterschiede an Gewicht, Brustbreite und Tiefe haben sich nicht ergeben.

II. Militärpferde.

	Anzahl	Lebendgewicht	Widerristhöhe	Länge	Brustbreite	Brusttiefe	Brustumfang
	Stück	*kg*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*
Eigene Messungen:							
Leichte Militärpferde	28	—	158,0	154,0	36,0	74,0	174,0
Schwere „	30	533	163,0	164,0	37,0	79,5	177,0
von Nathusiussche[1]) Messungen:							
(Dragonerpferde)	23	423	156,7	155,1	35,8	73,4	176,3

Es hat sich, wie die Tabelle zeigt, eine grosse Übereinstimmung zwischen meinen und den Nathusiusschen Messungen ergeben.

III. Dänen.

	Geschlecht	Anzahl	Lebendgewicht	Widerristhöhe	Länge	Brustbreite	Brusttiefe	Brustumfang
		Stück	*kg*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*
Eigene Messung	Wallach	26	—	164,0	166,5	36,0	80,0	180,5
von Nathusiussche Messung (Heft 112 d. A. d. D. L.-G.)	Stute	61	602	162,1	171,9	47,1	81,2	201,0

Leider zeigen sich bei den Dänen zwischen dem Durchschnitt meiner und dem der von Nathusiusschen Messungen ziemlich grosse Unterschiede. Die geringeren Unterschiede im Widerristmafs, sind wohl auch durch das Verbrauchtsein der Pferde auf den Vorderbeinen zu erklären. Ganz unerklärlich sind wieder die Differenzen in der Länge; auch hier muss ich auf die von von Nathusius gefundenen Unterschiede zwischen Zug- und Gebrauchspferden hinsichtlich der Körperlänge verweisen. Die Brustbreite ist, da verschieden genommen, nicht gut vergleichbar. Unterschiede in der Brusttiefe sind gering, sehr gross dagegen wieder die im Brustumfang. Zum Teil mag er sich daraus erklären, dass von Nathusius auf Ausstellungen gemessen hat, ich dagegen Pferde, die dem Schlachtmesser verfallen waren. Aber zur völligen Erklärung eines Unterschiedes von 20 *cm* genügt dieser Umstand nicht.

[1]) Unterschiede zwischen abend- und morgenländischer Pferdegruppe usw.

IV. Belgier.

	Anzahl	Gewicht	Widerristhöhe	Länge	Brustbreite	Brusttiefe	Brustumfang
	Stück	*kg*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*
a) Stuten.							
Eigene Messungen:							
Fette Tiere	23	715,0	160,5	168,5	46,0	80,0	202,0
Magere Tiere	27	730,0	162,5	170,0	46,0	81,5	206,0
von Nathusiussche Messungen:							
Von No. 1 Brabanter	10	750,0	161,3	176,6	47,2	81,0	204,2
„ „ 1 Magere Ackerpferde[1]) .	14	—	163,6	176,7	45,9	82,5	213,4
„ „ 3 Original Belgier . .	76	741,0	162,0	173,8	50,9	82,1	208,2
„ „ 3 Rhein. „ . .	50	—	162,5	176,1	51,7	82,4	209,2
„ „ 3 Deutsche „ . .	17	695,0	162,7	169,8	48,8	80,4	205,4
b) Wallache und Hengste.							
Eigene Messungen:							
Fette Wallache	20	—	166,0	165,0	44,5	79,0	202,0
Magere Wallache	35	—	160,5	173,0	48,0	82,0	209,0
von Nathusiussche Messungen:[2])							
Von No. 2 Deutsche Belgier . .	10	680,5	162,6	168,3	52,9	79,5	207,5
„ „ 2 Rhein. „ . .	26	706,9	158,2	166,1	53,1	76,7	198,0
„ „ 2 Eingeführte „ . .	112	715,1	161,8	171,8	54,0	79,2	204,4

Während ich gerade erwartet hatte, dass bei den Belgiern die grössten Unterschiede zwischen meinen und den von Nathusiusschen Messungen hervortreten würden, da ich ja nicht durch einen Brand über die Abstammung meiner Pferde unterrichtet wurde, so hat sich erfreulicherweise diese Erwartung nicht erfüllt. Sowohl im Gewicht wie in der Widerristhöhe decken sich meine Untersuchungen mit denen von von Nathusius. In der Länge bleiben meine untersuchten Stuten zwar etwas hinter den Original- und Rheinischen Belgiern von von Nathusius zurück, übertreffen aber seine „anderen Deutschen Belgier“. Zwischen Brustumfang, Brusttiefe und Brustbreite (soweit letztere übereinstimmend genommen) bestehen keine Unterschiede.

Unterschiede mit den von Nathusiusschen Messungen sind also nur in einigen wenigen Fällen vorhanden.

Die Länge der Brusthöhle.

Das Zwerchfell, das die Brusthöhle nach hinten begrenzt, hat eine schräge, gerichtete Lage. Aus diesem Grunde ist eine genaue Messung der Länge der Brusthöhle nicht möglich. Ich sah mich deshalb, um An-

[1]) Stuten und Wallache.

[2]) Alles Hengste.

haltspunkte für die Länge der Brusthöhle zu erhalten, genötigt, die untere und obere Länge der Brusthöhle, von der Ansatzstelle des ersten Rippenpaares bis zum Anheftepunkt des Zwerchfells, zu messen, aus diesen beiden Zahlen das arithmetische Mittel zu ziehen, und dies gleich der Länge der Brusthöhle zu setzen. Ich bin mir vollkommen bewusst, dass die so gefundene Zahl nicht vollkommen gleich der wahren mittleren Länge sein wird, denn diese ist im Leben des Tieres eine fortwährend wechselnde. Bei jedem Atemzuge ändert das Zwerchfell seine Lage, mithin ändert sich auch die Länge der Brusthöhle; ferner hat noch der Fütterungszustand des Verdauungsapparates, auf die Länge der Brusthöhle einen nicht unbedeutenden periodisch wechselnden Einfluss.

Da es aber unmöglich ist, es sei denn durch eine Röntgenaufnahme, vielleicht in Verbindung mit dem geistreichen Liebenauschen photogrammetrischen Messverfahren[1]), die Länge der Brusthöhle und ihre periodischen Schwankungen am lebenden Pferde zu ermitteln, so muss man immerhin mit meiner Messmethode vorlieb nehmen. Denn besser ein Mafs, welches ziemlich genau und vor allen Dingen vergleichbar ist, als gar keins.

Es ist bei der Wertschätzung dieser Messmethode zu beachten, dass zwei Punkte gemessen werden, die für die wahre Länge der Brusthöhle unbedingt von primärer Bedeutung sind. Die untere Länge der Brusthöhle, von der Ansatzstelle des Zwerchfells bis zur Ansatzstelle des ersten vorderen Rippenpaares gemessen, deckt sich vollkommen mit der Länge des Brustbeins, von der Ansatzstelle des ersten Rippenpaares bis zur Ansatzstelle des Schaufelknorpels gemessen, so dass dies Mafs als „Länge des Brustbeins“ bezeichnet wurde.

Bei der Messung der „oberen Länge des Brustkastens“ wurde das Mafs (Bandmafs) zwischen der oberen Ansatzstelle des ersten vorderen Rippenpaares, und der oberen Anheftungsstelle des Zwerchfells, ausgespannt und dann abgelesen. Das Mafs gibt also nicht die Länge der Wirbelsäule zwischen diesen Punkten an, sondern die gradlinige kürzeste Entfernung (Luftlinie).

Selbstverständlich wurde genau in der Medianebene des Pferdes gemessen.

Um dies zu ermöglichen, wurden die Mafse am durchgeteilten Tiere genommen.

Im Durchschnitt meiner Messungen erhielt ich folgende Werte:

---

[1]) Es sei darauf aufmerksam gemacht, dass das Liebenausche Verfahren in seinen Grundgedanken schon bekannt war. Göthe erwähnt in seiner Schrift „Über mustergültige Tierabbildungen“, dass der Anatom, Maler und Kupferstecher d'Alton zur Anfertigung der mustergültigen Kupferstiche seiner 1810 (Bonn) herausgegebenen „Anatomie des Pferdes“ die abzuzeichnenden Pferde vor ein aus Bindfaden hergestelltes, genau abgemessenes Netz gestellt, und so die Pferde „messend“ gezeichnet habe.

		Anzahl der Tiere	Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle
		Stück	*cm*	*cm*	*cm*
Laufpferde	Ostpreussische magere Stuten	42	33,0	74,0	53,5
	„ fette „	32	32,0	75,0	53,5
	„ magere Wallache	28	38,0	74,0	56,0
	„ fette „	21	33,0	74,0	53,5
	Leichte Militärpferde	28	37,0	75,0	56,0
	Schwere Militärpferde	30	38,0	77,0	57,5
Schrittpferde	Dänen	26	38,5	78,0	58,0
	Belgier magere Stuten	27	39,0	78,5	59,0
	„ fette „	23	37,5	79,0	58,0
	„ magere Wallache	20	38,5	79,0	59,0
	„ fette „	35	38,0	79,0	58,5
	Frühkastrierte Wallache	16	38,5	79,5	59,0
	Spätkastrierte Wallache	15	39,0	79,0	59,0

Sehen wir von den Militärpferden ab, so zeigt sich in den Zahlen für die mittlere Länge der Brusthöhle ein scharfer Unterschied zwischen Lauf- und Schrittpferden, ein gleiches ist auch für die obere Länge der Brusthöhle zu konstatieren. Auch die Länge des Brustbeins macht hier keine Ausnahme, jedoch haben die mageren ostpreussischen Wallache ein Brustbein, welches an Länge dem der Schrittpferde nicht nachsteht.

Einen Übergang zwischen Schritt- und Laufpferden bilden die „schweren Militärpferde“. Ein grosser Unterschied zwischen ihnen und den ihnen ja auch im Exterieur ziemlich nahestehenden Dänen ist nicht vorhanden.

Ziemlich überrascht haben mich die Zahlen für die leichten Militärpferde, denn sie sind bedeutend höher als die der Ostpreussen mit Ausnahme der mageren Wallache.

Da ich wohl sicher annehmen kann, dass meine leichten Militärpferde[1]) im Durchschnitt die leistungsfähigsten Pferde gewesen sind, die ich untersucht habe, so scheint eine grosse Länge des Brustkastens nicht ohne Einfluss auf die Leistungsfähigkeit der Brustorgane zu sein.

Auch die englischen Vollblutpferde sollen (aussen gemessen) eine lange Brust haben. So schreibt Schwarznecker[2]) von ihnen:

„Der Brustkasten ist in seinen Dimensionen nach den zwei Richtungen der Tiefe und Länge gut entwickelt, weniger dagegen in betreff der Breite.“

Auch Hoffmann[3]) fordert für Reitpferde eine lange Brust, er schreibt:

[1]) Hervorragend gute Messergebnisse haben sich auch bei allen anderen Mafsen, namentlich auch im Gewicht des Herzens gezeigt, wodurch diese Ansicht noch mehr gestützt wird.

[2]) Schwarzneckers Pferdezucht. 4. Aufl., 1902, S. 195.

[3]) L. Hoffmann, Das Exterieur des Pferdes. Berlin 1887, S. 107.

„Die Brust bedarf besonders bedeutender Entwicklung wegen der Atmung und dem Kreislaufe, und es muss sich dieselbe auszeichnen durch Tiefe und Länge, namentlich auch des Brustbeins, das weit nach hinten gehen soll,“[1]) und an anderer Stelle (S. 108):

„Vor allem bedarf dieses Pferd (gemeint ist das Rennpferd) ein vorzügliches Fundament, starke Gelenke, günstig für Stossbrechung gestellte Winkel, tiefe, lange Brust . . . .“

Ob die Forderung einer langen Brust auf praktische Erfahrung begründet ist, oder eine Forderung des „Pferdeverstandes“, der leider in der Exterieurlehre schon soviel Irrlehren und Verwirrungen gezeitigt hat, weiss ich allerdings nicht. Da jedoch bei meinen Laufpferden diejenigen, bei denen man die grösste Leistungsfähigkeit der Brustorgane voraussetzen kann, die längste Brust haben, so schliesse ich mich der Ansicht von Schwarznecker und Hoffmann an. Zu einiger Vorsicht mahnt allerdings die Tatsache, dass die Schrittpferde eine noch längere Brust haben als die Laufpferde. Jedoch möchte ich dies noch als keinen Gegenbeweis ansehen, denn mir hat sich stets, nicht nur bei dieser Untersuchung, sondern auch bei allen anderen Untersuchungen, sei es über die Geräumigkeit des Brustkastens, über das Gewicht von Herz und Lunge, über das Gewicht des Zentralnervensystems oder sei es bei den Untersuchungen über das Volumen des Verdauungsapparates, die Überzeugung aufgedrängt, es im Lauf- und Schrittpferde mit zwei verschiedenen Tiergruppen zu tun zu haben.

Zunächst sei noch erwähnt, dass eine Betrachtung der absoluten Zahlen noch ergibt, dass fette Tiere ein verkürztes Brustbein haben. Der Unterschied zwischen mageren und fetten ostpreussischen Stuten beträgt 1 *cm*, zwischen den Wallachen 5 *cm*, zwischen mageren und fetten Belgiern, bei den Stuten 1,5 *cm*, bei den Wallachen 0,5 *cm*. Nach den Kögelschen Untersuchungen an Schafen durfte dies Resultat erwartet werden. — Ich lege übrigens auf diese Unterschiede wenig Gewicht, denn „fett“ und „mager“ sind momentane Ernährungszustände, bei denen ein Zusammenhang mit den anatomischen Verhältnissen nur dann erwartet werden darf, wenn man voraussetzt, dass auch in der Entwicklungszeit die beim Schlachten mageren und fetten Pferde ebenso gehalten bezw. gefüttert gewesen sind. Das kann man doch aber natürlich nicht. — In den Zahlen für die mittlere Länge der Brusthöhle kommt dieser Unterschied zwischen fetten und mageren Pferden nicht mehr so scharf zur Geltung, wird auch teilweise durch eine dann oft vorhandene grössere obere Länge der Brusthöhle vollkommen aufgehoben. Ein Unterschied zwischen Stuten und Wallachen tritt zwar bei einigen Gruppen von Pferden zutage, bei anderen jedoch wieder nicht, oder direkt in entgegengesetzter Richtung, so dass sich kein sicheres Urteil darüber bilden lässt.

[1]) Eine eigentümliche ähnliche Angabe macht Schwarznecker S. 280, wo er behauptet, dass bei edlen Pferden das Brustbein bis unter den 12. und 13. Rückenwirbel reiche, beim gemeinen nur bis 6. oder 7. Diese Angabe steht im Widerspruch mit meinen Ergebnissen, wonach Schrittpferde ein längeres Brustbein haben als Laufpferde. Ich komme später (S. 20) nochmal auf diese Schwarzneckersche Angabe zurück.

Über die Zuverlässigkeit der von mir aufgefundenen Unterschiede geben die umstehenden, mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung berechneten Tabellen der Grenzen, in denen die Durchschnittswerte anderer, an gleichwertigem Materiale angestellter Untersuchungen sich bewegen werden, Aufschluss.[1]) Da sich keine Unterschiede zwischen früh- und spätkastrierten Wallachen gezeigt haben, so wurde aus diesem Grunde dieselben in den folgenden Tabellen nicht mit angeführt. Auch wurde bei ihnen der wahrscheinliche Fehler nicht berechnet.

---

[1]) Da überall eine Kenntnis der Wahrscheinlichkeitsrechnung nicht vorausgesetzt werden kann, so sei es mir gestattet, ohne näheres Eingehen auf die mathematische Begründung der Formel usw., ihre Anwendung kurz zu erklären.

Der Grundgedanke der Wahrscheinlichkeitslehre geht von der Tatsache aus, dass der Durchschnittswert einer Zahlenreihe sehr stark durch einige abnorm niedrige oder abnorm hohe Zahlen beeinflusst wird und zwar um so mehr, je kleiner die Zahlenreihe. So wird man z. B. wenn man die Widerristhöhe von Pferden feststellt, oft bei einer Messung an in der Abstammung usw. einander ähnlichem Materiale, bei mehreren Untersuchungen verschiedene Durchschnittszahlen erhalten. Diese Differenzen in den Durchschnittszahlen werden um so grösser sein, je grösser einmal die Unterschiede zwischen den Einzelzahlen, aus denen das Mittel berechnet wurde, sind, und zum anderen, je kürzer die Reihen selbst sind. Denn wenn z. B bei 100 Pferden 2 mit abnormen Mafsen in der zu untersuchenden Rasse in der Regel vorkommen, so erhalte ich, wenn ich durch Zufall bei einer Untersuchung von 10 Pferden schon 1 abnormes habe, eine grosse Abweichung von der wirklichen Durchschnittszahl, dasselbe aber auch, falls kein abnormes darunter ist; ich habe überhaupt erst bei 50 Tieren (in diesem gegebenen Falle) die Möglichkeit, eine richtige Durchschnittszahl zu ermitteln. Habe ich aber bei einer Reihe von 500 Pferden statt der 10 abnorm grossen Pferde, die ich haben müsste, vielleicht 11 oder 9, so wird die Differenz vom wahren Mittel nur gering sein.

Da nun aber das prozentische Vorkommen abnormer Zahlen bei irgend einer Untersuchungsreihe nicht bekannt ist, so haben Durchschnittszahlen, falls sie nicht aus sehr grossem Materiale gewonnen sind, zu Vergleichen einen sehr geringen Wert.

Die Wahrscheinlichkeitsrechnung bietet nun die Möglichkeit, die Grenzen, in denen die Durchschnittszahlen sich bewegen werden, zu berechnen. Die Berechnung des wahrscheinlichen Fehlers geht von den Momenten aus, die, wie wir gesehen haben, auf die Durchschnittszahlen von grösstem Einflusse sind, von den Abweichungen der Einzelzahlen vom Mittel und von der Anzahl der Einzelfälle, aus denen der Durchschnitt gebildet wurde. Nach Gauss ist der wahrscheinliche Fehler $(r) = {}^2/_3 \sqrt{\frac{\varepsilon a^2}{n(n-1)}}$,

εa^2 = Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel,

n = Anzahl der Beobachtungen,

r wird um so grösser sein, je grösser εa^2 und je kleiner n ist. Mit anderen Worten, die Grösse der Abweichungen und die Grösse der Untersuchungsreihe bestimmen die Grösse des wahrscheinlichen Fehlers. Dieser ist sowohl positiv als negativ, d. h. er gibt sowohl die Abweichung nach oben als auch die nach unten an. Der wahrscheinliche Fehler gibt aber nur die Abweichung in einem einzelnen Fall an. Folgende Tabelle gibt diejenige Zahl an, mit der man den wahrscheinlichen Fehler multiplizieren muss, um dann durch Addition dieses Produktes mit negativen und positiven Vorzeichen zu dem Durchschnittswert, die Grenzen zu finden, in denen sich in einem bestimmten Prozentsatze der Untersuchungen, die Durchschnittswerte der mathematischen Erwartung nach bewegen werden.

Grenzen, in denen die Durchschnittszahlen der mathematischen Erwartung nach sich bewegen, werden in

(Fortsetzung des Textes S. 19.)

Multiplikationsfaktor	Prozent der Untersuchungen	Multiplikationsfaktor	Prozent der Untersuchungsfälle
0,2	10,73	2,8	94,10
0,4	21,27	3,0	95,70
0,6	31,43	3,2	96,91
0,8	41,05	3,4	97,82
1,0	50,00	3,6	98,48
1,2	58,17	3,8	98,96
1,4	65,50	4,0	99,30
1,6	71,95	4,2	99,54
1,8	77,53	4,4	99,70
2,0	82,27	4,6	99,81
2,2	86,22	4,8	99,88
2,4	89,45	5,0	99,93
2,6	92,05	—	—

Will man feststellen, ob zwischen zwei Durchschnittszahlen z. B. den Durchschnittszahlen der für die Länge des Brustbeins bei Ostpreussen und Belgiern Unterschiede wirklich bestehen, resp. ob die in den Durchschnittszahlen zu Tage getretenen Unterschiede vorhanden oder nur ein Zufallsprodukt sind, ist es nötig, nach der GAUSSschen Formel den wahrscheinlichen Fehler zu berechnen.

Multipliziere ich dann diesen Fehler mit 5 und ziehe das so erhaltene Produkt von der Durchschnittszahl einmal ab, und zähle es zum anderenmal zu, so erhalte ich die Grenzen, in denen die Durchschnittszahl in 99,93 % aller Untersuchungsreihen sich bewegen wird. Führe ich diese Rechnung nun bei beiden Durchschnittszahlen durch, und berühren sich ihre Grenzen nicht, so steht fest, dass die Unterschiede sich in 99,93 % aller gleichgrossen Untersuchungsreihen ergeben werden. Je nachdem ich nun den wahrscheinlichen Fehler nur mit einer geringeren Zahl als 5 multiplizieren darf, ohne dass die Grenzen der Durchschnittszahlen sich berühren, sinkt natürlich die Prozentzahl der Fälle, in der ein Unterschied zu erwarten ist. Habe ich z. B. gefunden, dass ich den wahrscheinlichen Fehler nur mit 0,2 multiplizieren darf, damit die Grenzen sich nicht berühren, so heisst dies, dass ich nur bei 10,73 % aller Untersuchungsfälle den gleichen Unterschied erwarten darf.

Da der wahrscheinliche Fehler mit der Grösse der Untersuchungsreihe abnimmt, so ist oft zu erwarten, dass eine grössere Untersuchungsreihe oft Unterschiede zeigen wird, die bei einer kleineren Reihe nicht auftreten. Fällt also eine Untersuchung mit Hilfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung negativ aus, so ist es nicht ausgeschlossen, dass eine grössere Untersuchungsreihe nicht doch noch Unterschiede ergibt. Ausgeschlossen ist es aber, dass, falls eine kleine Reihe mit Hülfe der Wahrscheinlichkeitsrechnung Unterschiede ergeben hat, diese Unterschiede bei einer grossen Reihe nicht mindestens auch in demselben Grade (in den meisten Fällen wird der Wahrscheinlichkeitsgrad ein höherer sein) zutage treten. Ein positiver Ausfall der mathematischen Untersuchung darf also immer verwertet werden, ein negativer kann auch durch zu weniges Material verursacht worden sein, ist also nicht beweiskräftig.

99,93 % aller Fälle:

	Länge des Brustbeins *cm*	Obere Länge der Brusthöhle *cm*	Mittlere Länge der Brusthöhle *cm*
Ostpreussen, magere Stuten	31,0—35,0	71,5—76,5	51,5—55,5
„ fette „	30,0—34,0	72,5—77,5	51,7—55,3
„ magere Wallache	36,5—39,5	71,0—77,0	54,0—58,0
„ fette „	31,3—34,7	71,7—76,7	52,0—55,0
Leichte Militärpferde	36,0—38,0	73,2—76,8	54,7—57,3
Schwere „	37,0—39,0	75,5—78,5	56,5—58,5
Dänen	37,5—39,5	77,0—79,0	57,0—59,0
Belgier, magere Stuten	38,2—39,8	76,5—80,5	58,0—60,0
„ fette „	36,5—38,5	77,5—80,5	57,0—59,0
„ magere Wallache	37,2—39,8	76,5—81,5	57,5—60,5
„ fette „	36,7—39,3	77,5—80,5	56,7—60,3

82,27 % aller Fälle:

Ostpreussen, magere Stuten	32,2—33,8	73,0—75,0	52,7—54,3
„ fette „	31,2—32,8	74,0—76,0	52,8—54,2
„ magere Wallache	37,4—38,6	72,8—75,2	55,2—56,8
„ fette „	32,3—33,7	73,1—74,9	52,9—54,1
Leichte Militärpferde	36,6—37,4	74,3—75,7	55,5—56,5
Schwere „	37,6—38,4	76,4—77,6	57,1—57,9
Dänen	38,1—38,9	76,6—78,4	57,6—58,4
Belgier, magere Stuten	38,7—39,3	78,1—78,9	58,6—59,4
„ fette „	37,1—37,9	78,4—79,6	57,6—58,4
„ magere Wallache	38,0—39,0	78,0—80,0	58,4—59,6
„ fette „	37,5—38,5	78,4—79,6	57,8—59,2

Die Tabellen zeigen wesentlich neue Resultate nicht. Die starken Unterschiede dich sich zwischen Laufpferden und Schrittpferden ergeben hatten, haben sich als gross erwiessen, dass sie sich in 99,93 % aller Resultate analoger Untersuchungsreihen, der mathematischen Erwartung nach wieder finden werden. Die geringeren Unterschiede, die wir in bezug auf die Länge des Brustbeins zwischen mageren und fetten Tieren nachweisen konnten, haben auch die mathematische Prüfung ausgehalten.

In einigen wenigen Fällen werden sich der mathematischen Erwartung nach diese Unterschiede schon in 99,93 % aller etwaiger gleicher Untersuchungsreihen zeigen, in den meisten Fällen jedoch erst in 82,27 %.

Es ist anzunehmen, dass die Länge des Körpers einen nicht unwesentlichen Einfluss auf die Länge der Brusthöhle hat, aus diesem Grunde wurden die einzelnen Längenmafse auch stets in Prozenten der Körperlänge berechnet. Die Durchschnittsmafse lasse ich hier folgen:

In Prozenten der Körperlänge.

	Anzahl Stück	Länge des Brustbeins %	Obere Länge der Brusthöhle %	Mittlere Länge der Brusthöhle %
Ostpreussen, magere Stuten	42	20,9	46,8	33,9
„ fette „	32	20,2	47,3	33,8
„ magere Wallache . . .	28	23,9	46,5	35,2
„ fette „ . . .	21	20,7	46,4	33,5
Leichte Militärpferde	28	24,0	48,7	36,4
Schwere Militärpferde	30	23,2	47,0	35,1
Dänen	26	22,9	46,9	34,8
Belgier, magere Stuten	27	22,9	46,2	34,7
„ fette „	23	22,3	46,9	34,4
„ magere Wallache	20	23,3	47,9	35,8
„ fette „	35	22,0	45,7	33,9
Frühkastrierte Wallache	16	22,0	45,4	33,7
Spätkastrierte „	15	22,4	45,4	33,9

Diese Zahlen geben insofern ein überraschendes Bild, als die leichten Militärpferde, infolge ihres enorm langen Brustbeins, die grösste mittlere Brustlänge haben.

Auch im prozentischen Anteil der Brustlänge an der Körperlänge sind die Laufpferde den Schrittpferden überlegen, jedoch ist der Unterschied längst nicht so gross wie bei den absoluten Mafsen. Die geringsten Unterschiede finden sich hinsichtlich der „Oberen Länge“ der Brusthöhle, die grössten inbetreff des Brustbeins. Es scheint dies das bei weitem variabelste Mafs zu sein.

Ziemlich schwer ist es, die schon erwähnte Behauptung Schwarzneckers, dass das Brustbein bei den Laufpferden bis unter den 12. und 13. Rückenwirbel sich erstrecken soll, bei den Schrittpferden nur bis unter den 6. und 7., mit meinen Untersuchungen in Einklang zu bringen. Denn meine Untersuchungen haben gezeigt, dass die Schrittpferde sowohl absolut als auch relativ ein längeres Brustbein haben als die Laufpferde. Wollte man trotzdem diesen Befund mit Schwarzneckers Angaben in Übereinstimmung bringen, so wäre man schon gezwungen, eine bedeutende Verlängerung der ersten Rückenwirbel im Vergleich zu den Folgenden anzunehmen. Diese Annahme, zu der ich mich nur schwer entschliessen könnte, liegt aber durchaus nicht im Sinne des Schwarzneckerschen Ausspruches, denn dieser erwähnt diese Tatsache als einen Vorteil für die Lage der Sattelgurte. — Ein Vorteil, der allerdings in der Praxis keinen Wert hätte, da man Schrittpferde nicht zu reiten pflegt. —

Ich glaube, dass die Schwarzneckersche Angabe auf mangelhafte Beobachtung zurückzuführen ist. Es wäre allerdings sehr wünschenswert, wenn seine Angabe bald nachgeprüft werden würde.

Unterschiede zwischen den in der Jugend und im Alter kastrierten Pferden haben sich nicht ergeben. Nach den Untersuchungen von SELLHEIM[1]) mussten grosse Unterschiede in der Länge des Brustbeins erwartet werden. SELLHEIM stellte durch seine Untersuchungen fest, dass durch die Kastration die Verknöcherung knorpeliger Skeletabschnitte, besonders der Epiphysenscheiben an den Gliederknochen und der Knochennähte verzögert wird. Die Kastratenknochen wachsen nach seinen Angaben länger, weil die Verknöcherung der Knorpelschichten ihrem Wachstum später als dem unversehrten Wesen Halt gebietet.[2]) Versuche wurden von ihm angestellt an Simmenthaler Ochsen und Hündinnen. Auf die Resultate im einzelnen näher einzugehen, würde mich hier zu weit führen, und muss ich deswegen auf seine Arbeit verweisen.

Da auch die Berücksichtigung des wahrscheinlichen Fehlers an den gefundenen Resultaten nichts ändert, glaube ich auf eine Besprechung der mit seiner Hilfe gefundenen Zahlen verzichten zu können. In den Tabellen S. 32—57 ist derselbe angegeben und verweise ich darauf.

Brusttiefe.

Die Tiefe der Brusthöhle ist ebenso wie die Länge und auch die Breite derselben nicht überall gleich. Aus diesem Grunde ist es nötig, diese Maſse mindestens an zwei Stellen zu nehmen.

Als charakteristische Stellen für die Brusttiefe kommt einmal die Stelle unmittelbar unter dem Widerrist und dann die über der Ansatzstelle des Schaufelknorpels an das Brustbein in Betracht.

Am Widerrist haben wir die stärkste Entwicklung der Knochen und Muskeln der Wirbelsäule, an der Ansatzstelle des Schaufelknorpels an das Brustbein die schwächste. Einen zweiten Vorzug hat es noch, die Brusttiefe unter dem Widerrist zu messen, denn dies ist ja auch diejenige Stelle, an der am lebenden Pferde die Brusttiefe gemessen wird. Man kann also durch diese Messung die Differenz zwischen innerer und äusserer Brusttiefe kennen lernen. Der leichteren Kennzeichnung halber, wird in der Folge die innere Brusttiefe unter dem Widerrist als Brusttiefe I, die über dem Schaufelknorpel des Brustbeins als Brustbreite II bezeichnet werden.

Das Nehmen der Maſse selbst ist sehr einfach, man legt einen Meterstab senkrecht an die betreffende Stelle an und liest die Tiefe ab. Sehr erleichtert wird das Messen, wenn der Meterstab an beiden Seiten mit einer Teilung versehen ist und zwar so, dass dem Ende der einen Teilung der Anfang der anderen gegenübersteht. Auch ist es vorteilhaft, um den

---

[1]) SELLHEIM: Kastration und Knochenwachstum. Beiträge zur Geburtshülfe und Gynakol., Bd. II, 2, 1899; da ich das Original leider nicht mehr zur Hand habe, entnommen aus MÖBIUS: Über die Wirkungen der Kastration. Leipzig 1903.

[2]) Diese Angabe deckt sich mit den Messungen von O. MERSCHEJEWSKY an Skopzen, siehe E. PELIKAN: Gerichtlich-medizinische Untersuchungen über das Skopzentum in Russland. Deutsch von N. IWANOFF, Giessen 1876.

Messstock sicher senkrecht anlegen zu können, wenn man einen verschiebbaren rechten Winkel an ihm anbringen lässt.

Zu bemerken ist noch, dass die Mafse, welche selbstverständlich an dem ausgeschlachteten und der Länge nach geteiltem Pferde genommen wurden, nicht ganz genau die wahre Brusttiefe angeben, da die Wirbelsäule etwas in die Brusthöhle hineingelagert ist.

Folgende Durchschnittszahlen wurden von mir ermittelt:

	Anzahl der untersuchten Tiere	Innere Brusttiefe			Innere Brusttiefe I in Prozenten der äusseren Brusttiefe
		I	II	Mittlere	
	Stück	*cm*	*cm*	*cm*	%
Ostpreussen, magere Stuten	42	38,0	39,5	38,5	49,4
„ fette „	32	38,0	39,0	38,5	49,4
„ magere Wallache	28	38,0	39,0	38,5	49,7
„ fette „	21	37,5	39,0	38,0	49,4
Leichte Militärpferde	28	36,0	38,0	37,0	48,6
Schwere „	30	40,0	41,0	40,5	50,3
Dänen	26	40,0	40,5	40,0	50,0
Belgier, magere Stuten	27	41,0	42,0	41,5	50,3
„ fette „	23	40,0	41,5	41,0	50,0
„ magere Wallache	20	40,0	42,0	41,0	50,6
„ fette „	35	41,0	43,0	42,0	50,0
Frühkastrierte Wallache	16	42,0	43,0	42,5	50,6
Spätkastrierte „	15	42,0	43,0	42,5	50,6

Die Unterschiede zwischen Lauf- und Schrittpferden treten bei dieser Übersicht scharf hervor,[1]) weniger in bezug auf die absolute Grösse derselben, sondern vor allen im Hinblick auf seine Regelmässigkeit.

Die schweren Militärpferde fallen diesmal aus der Laufpferdereihe heraus und gehören schon ganz zu den Schrittpferden.

Überrascht haben mich die Zahlen für die leichten Militärpferde. Man ist so gewohnt, Brusttiefe mit Brustlänge zu verbinden, dass man erwartet, sie würden auch hier die besten Mafse von allen Laufpferden aufzuweisen haben. Zwischen früh- und spätkastrierten Wallachen hatten sich überhaupt keine Unterschiede ergeben.

Da die Unterschiede zwischen Lauf- und Schrittpferden aber nur gering sind, so möchte ich, bevor ich mich in eine weitere Besprechung einlasse, erst die Grenzen angeben, in denen der Wahrscheinlichkeitsrechnung nach sich die Durchschnittszahlen bewegen müssen.

Grenzen, in denen die Durchschnittszahlen der mathematischen Erwartung nach sich bewegen, werden in

[1]) Da die Schrittpferde absolut eine grössere äussere Brusttiefe haben, war dies Resultat zu erwarten.

99,93 % aller Fälle:

	Innere Brusttiefe			Innere Brusttiefe I in Prozenten der äusseren Brusttiefe
	I	II	Mittlere	
	cm	*cm*	*cm*	%
Ostpreussen, magere Stuten	37,0—39,0	38,0—40,0	35,2—41,8	48,4—50,4
„ fette „	37,0—39,0	37,5—40,5	37,5—39,5	48,7—50,1
„ magere Wallache	37,0—39,0	38,0—40,0	37,5—39,5	48,7—50,7
„ fette „	36,0—39,0	37,5—40,5	37,8—39,2	48,5—50,3
Leichte Militärpferde	35,0—37,0	37,0—39,0	35,7—38,3	47,6—49,6
Schwere „	39,0—41,0	39,5—42,5	39,5—41,5	49,3—51,3
Dänen	39,2—40,8	38,5—42,5	38,8—41,2	49,0—51,0
Belgier, magere Stuten	40,0—42,0	40,2—43,8	40,7—42,3	48,5—52,1
„ fette „	38,5—41,5	39,7—43,3	39,5—42,5	48,7—51,3
„ magere Wallache	38,5—41,5	40,0—44,0	39,2—42,8	48,8—52,4
„ fette „	39,0—43,0	41,7—45,3	40,5—43,5	49,2—50,8

82,27 % aller Fälle:

Ostpreussen, magere Stuten	37,6—38,4	38,6—39,4	37,2—39,8	49,0—49,8
„ fette „	37,6—38,4	38,4—39,6	38,1—38,9	49,1—49,7
„ magere Wallache	37,6—38,4	38,6—39,4	38,1—38,9	49,3—50,1
„ fette „	36,9—38,1	38,4—39,6	37,1—39,1	49,1—49,7
Leichte Militärpferde	35,6—36,4	37,4—38,6	36,5—37,5	48,4—49,0
Schwere „	39,6—40,4	40,4—41,6	40,1—40,9	49,1—50,7
Dänen	39,7—40,7	39,7—41,3	39,5—40,5	49,6—50,4
Belgier, magere Stuten	40,6—41,4	41,3—42,7	41,2—41,8	49,6—51,0
„ fette „	39,4—40,6	40,8—42,2	40,4—41,6	49,5—50,5
„ magere Wallache	39,4—40,6	41,2—42,8	40,3—41,7	49,9—51,3
„ fette „	40,2—41,8	42,1—43,9	41,7—42,3	49,7—50,3

Aus diesen Tabellen geht hervor, dass die Schrittpferde den Laufpferden in bezug auf die Brusttiefe in 87 % aller Fälle überlegen sein werden. Ein Unterschied in dem prozentischen Anteil der inneren Brusttiefe an der äusserlich gemessenen Brusttiefe hat nicht eindeutig nachgewiesen werden können, doch ist er eher grösser als bei den Laufpferden. Die Schwankungen die im prozentischen Anteil der inneren Brusthöhle vorkommen, sind so gering, dass die aussen gemessene Brusttiefe einwandfreie Schlüsse auf die innere Brusttiefe erlaubt.

Die von S. von Nathusius aufgestellten Schlussfolgerungen über die Brusttiefe zwischen Lauf- und Schrittpferden müssen daher auch für die innere Brusttiefe zutreffen.

Ein Unterschied zwischen Stuten und Wallachen konnte nicht festgestellt werden.

Brustbreite.

Die Brustbreite ist das einzige Mafs der Brusthöhle, welches sich nicht direkt messen lässt, sondern nur indirekt durch Rechnung gefunden werden kann. Kögel hat zwar bei seinen Untersuchungen (Schafen) die

Brustbreite direkt gemessen, doch scheint mir seine Methode für grössere Tiere schwer anwendbar zu sein.

Ich schlug zur Ermittelung der Brustbreite folgenden Weg ein. Ich mafs zunächst (wie schon Seite 9 beschrieben worden ist) am lebenden Pferde an zwei verschiedenen Stellen mittels Tastzirkels die Brustbreite. Später wurde dann am vollkommen ausgeschlachteten Pferde an derselben Stelle die Stärke der Brustwandung mittelst Tastzirkels gemessen. Durch Rechnung wurde dann die Brustbreite gefunden. Differenzen in der Stärke der rechten oder linken Brustwandungen untereinander kommen kaum vor, trotzdem wurde stets an beiden Seiten gemessen. Der einzige Fehler der dieser Methode anhaftet ist der, dass die Haut nicht mit gemessen wird. Die Unterschiede in der Hautstärke sind aber so gering, dass dieselben innerhalb der Fehlergrenze liegen.

Wichtig ist es, dass die Bestimmung der Wandstärke mittelst Tastzirkels erst nach eingetretener Totenstarre erfolgt. Es lässt sich dann viel sicherer und genauer arbeiten, da der Widerstand, den dann der Muskel dem Tastzirkel bietet, ein grösserer ist.

Die betreffenden Stellen an denen ich gemessen habe, sind

Brustbreite I, platter Schultermuskel und 2. Rippe.
Brustbreite II, hinter dem Grätenmuskel und die 5. Rippe.

Diese Punkte sind ziemlich leicht zu finden.

In den Tabellen (S. 32—57) habe ich nicht die Stärke der Brustwand mit angegeben, sondern habe den prozentischen Anteil der inneren Brusttiefe an dem betreffenden äusseren Mafs berechnet.

Ich ermittelte folgende Durchschnittszahlen:

	Anzahl	Innere Brustbreite			In Prozenten der äusseren Brustbreite	
		I	II	Mittlere	I	II
	Stück	*cm*	*cm*	*cm*	%	%
Ostpreussen, magere Stuten	42	19,0	29,0	24,0	52,8	80,6
„ fette „	32	20,0	29,0	24,5	56,3	80,6
„ magere Wallache	28	20,5	29,0	25,0	57,7	80,6
„ fette „	21	19,5	29,0	24,0	54,9	80,6
Leichte Militärpferde	28	19,0	28,0	23,5	52,8	76,7
Schwere „	30	19,0	29,0	24,0	51,4	78,4
Dänen	26	19,0	28,0	23,5	52,8	77,8
Belgier, magere Stuten	27	27,0	37,0	32,0	58,7	78,7
„ fette „	23	26,0	35,0	30,5	56,5	74,5
„ magere Wallache	20	27,0	35,5	31,0	60,7	78,9
„ fette „	35	28,0	37,0	32,5	58,3	75,5
Frühkastrierte Wallache	16	28,0	37,0	33,0	59,6	77,1
Spätkastrierte „	15	27,0	36,0	31,5	58,7	75,8

Die Grenzen, in denen der mathematischen Erwartung nach die Durchschnittszahlen in 99,93 % aller Fälle sich bewegen müssen, sind:

	Innere Brustbreite			In Prozenten der äusseren Brustbreite	
	I *cm*	II *cm*	im Mittel *cm*	I %	II %
Ostpreussen, magere Stuten .	18,0—20,0	27,7—30,3	23,0—25,0	49,8—55,8	77,6—83,6
„ fette „ .	19,0—21,0	27,7—30,3	23,5—25,5	53,8—58,8	79,5—81,7
„ magere Wallache	19,5—21,5	27,7—30,3	24,0—26,0	54,1—61,3	79,3—81,9
„ fette „	18,5—20,5	27,5—30,5	22,7—25,3	52,4—57,4	78,6—82,6
Leichte Militärpferde . . .	17,5—21,5	26,7—29,3	22,2—24,8	49,8—55,8	73,2—80,2
Schwere „ . . .	18,2—19,8	28,0—30,0	23,0—25,0	50,0—52,8	77,0—79,8
Dänen	18,2—19,8	26,7—29,3	22,7—24,3	50,8—54,8	72,3—83,3
Belgier, magere Stuten . . .	25,5—29,5	35,0—39,0	30,2—33,8	56,7—60,7	77,2—80,2
„ fette „ . . .	25,0—27,0	32,3—37,3	29,0—32,0	51,2—61,8	72,0—77,0
„ magere Wallache . .	25,5—29,5	33,7—37,3	29,5—32,5	57,7—63,7	75,4—82,4
„ fette „ . .	27,0—29,0	36,0—38,0	31,5—33,5	56,5—60,1	74,0—77,0

Zwischen Ostpreussen und Belgiern bestehen hinsichtlich der absoluten Zahlen grosse Unterschiede, die Belgier sind den Laufpferden sowohl in Brustbreite I, wie in Brustbreite II weit überlegen. S. VON NATHUSIUS hat dieselben Verhältnisse für die äusseren Mafse nachgewiesen. Hinsichtlich des prozentischen Anteils der inneren Brustmafse an den äusseren Mafsen haben sich eindeutige Unterschiede nicht ergeben, bei Brustbreite I scheint er bei den Belgiern etwas grösser zu sein, bei Brustbreite II bei den Laufpferden. Im allgemeinen kann man sagen, dass dass äussere Brustmafs recht gute Anhaltspunkte für das innere Mafs bietet.

Schwere Militärpferde und Dänen nehmen eine Mittelstellung zwischen Ostpreussen und Belgiern ein.

Die leichten Militärpferde, als die wohl zur grössten Schnelligkeit befähigten Pferde, weisen die geringsten Mafse auf, wie dies ja auch nach den NATHUSIUSschen Arbeiten erwartet werden durfte.

Andere Unterschiede haben sich nicht ergeben.

Volumen der Brusthöhle.

Wenn ich hier auch Zahlen für das Volumen der Brusthöhle gebe, so bin ich mir doch bewusst, dass sie nur bedingten Wert haben. Genau den Raum der Brusthöhle festzustellen ist, wie schon erwähnt, unmöglich, wechselt er doch selbst beim lebenden Pferde mit jedem Atemzuge durch die veränderte Stellung der Rippen und des Zwergfells.

Annähernd kann man aber, wenn man, auf an einem genügend grossen Materiale gesammelte Durchschnittszahlen sich stützt, das Volumen der Brusthöhle durch Rechnung finden. Zu diesem Zwecke habe ich die Mittelwerte der Durchschnittszahlen für die Brust-Länge, Tiefe und Breite miteinander multipliziert.

Die so erhaltenen Zahlen geben uns ein wenigstens annäherndes Bild von dem wahren Volumen der Brusthöhle, vor allem gestatten sie eine Vergleichung untereinander.

Denn wenn auch die Form und Stellung der Rippen, die Einlagerung von Fett usw. einen Einfluss auf das Volumen der Brusthöhle ausüben, der bei der Berechnung nicht berücksichtigt worden ist, so müssen wir uns aber doch stets vor Augen halten, dass es nur die Abweichungen in den drei Dimensionen sind, welche grosse Verschiedenheiten in dem Volumen der Brusthöhle hervorrufen können.

Für die einzelnen Rassen berechnet sich das Volumen:

Im Durchschnitt[1]):	Auf *cbcm*
42 Ost- und Westpreussen, magere Stuten . .	49 900
32 „ „ „ fette „ . . .	50 500
28 „ „ „ magere Wallache .	52 800
21 „ „ „ fette „ . .	51 800
28 leichte Militärpferde	49 300
30 schwere „	55 200
26 Dänen	55 100
27 Belgier, magere Stuten	75 500
23 „ fette „	73 400
20 „ magere Wallache	76 200
35 „ fette „	78 600
Schwerer Arbeitsschlag { 16 frühkastrierte Wallache .	82 000
Schwerer Arbeitsschlag { 15 spätkastrierte „ .	79 000

Wie es nach den Resultaten der Messungen, auf Grund deren diese Berechnungen angestellt wurden, schon hervorging, weisen die Schrittpferde beinahe 25 000 *cbcm* mehr Volumen der Brusthöhle auf, als die Laufpferde.

Die leichten Schrittpferde (Dänen) haben das gleiche Volumen wie die schweren Laufpferde (schweren Militärpferde). Die Wallache haben ein etwas grösseres Volumen als die Stuten. Auch sind die frühkastrierten Wallache etwas den spätkastrierten überlegen, doch ist der geringe Unterschied wohl Zufall und nicht Wirkung der Kastration.

Auffallen dürfte es, dass gerade die in bezug auf Entwicklung der Schnelligkeit leistungsfähigsten Pferde, die leichten Militärpferde, einen so kleinen Brustraum haben. Es mag dies vielleicht damit zusammenhängen, dass man von ihnen hauptsächlich Schnelligkeit verlangt, aber ein grosser Brustkasten soll nach SCHWARZNECKER dazu nicht zu gebrauchen sein. Er schreibt darüber:[2])

[1]) Die Trennung in fette und magere Tiere, in Stuten und Wallache usw. ist beibehalten worden, ohne dass Unterschiede vorausgesetzt wurden. Hier geben sie gewissermassen eine Kontrolle für die Richtigkeit der Durchschnittszahlen, denn die einzelnen Gruppen der Laufpferde und der Belgier weisen, unter sich betrachtet, wenig Unterschiede auf.

[2]) SCHWARZNECKERS Pferdezucht, 4. Aufl. Durchgesehen von Dr. S. v. NATHUSIUS. Berlin 1902, S. 387.

„Da die Lungen während der schnellen Bewegung nicht tief einatmen, so ist Breite der Brust ohne Belang, sogar mehr oder weniger nachteilig, weil sie die Aktion beeinträchtigt. Ein Brustraum, der gross genug wäre ein paar Kesselpauken zu beherbergen, kann man für Rennzwecke nicht gebrauchen.“ [1])

Ich habe zwar nicht eine mangelnde Ausbildung des Brustkastens in der Breite bei meinen schnellsten Pferden (den leichten Militärpferden), wie dies SCHWARZNECKER fordert, feststellen können, sondern in der Brusttiefe. Also entgegengesetzt der SCHWARZNECKERschen Anschauung, welche gerade eine grosse Brusttiefe für Schnelligkeitszwecke als unerlässlich fordert. Er begründet seine Forderung indem er sagt:

„Der zweite Point ist die Tiefe des Brustkastens, damit ein grosses Herz in demselben Raum hat.“

Meine leichten Militärpferde haben aber, wie nachher nachgewiesen werden wird, trotz der geringen Brusttiefe ein grosses Herz.

Auf die Bedeutung der Grösse des Brustkastens für die Leistungsfähigkeit der Lunge habe ich schon wiederholt hingewiesen, komme auch bei der Besprechung der Lungengewichte darauf zurück.

Lungenuntersuchungen.

Nachdem nun die Brusthöhle der untersuchten Tiere gemessen und ihr Volumen berechnet worden ist, bietet sich erst eine Handhabe, um die Leistungsfähigkeit der einzelnen Lungen zu beurteilen. Dass es falsch ist, bloss nach dem absoluten Gewicht die Leistungsfähigkeit einer Lunge zu beurteilen, ist schon auf Seite 5 klar gelegt. Den dort gemachten Ausführungen entsprechend, muss sowohl das absolute Gewicht als auch das Volumen der Brusthöhle beachtet werden, will man nicht zu Trugschlüssen kommen.

Alle Untersuchungen wurden nur an vollkommen gesunden Lungen ausgeführt. Es stand mir zur Entscheidung der Frage, ob eine Lunge gesund sei oder nicht, tierärztliches Urteil zur Verfügung.

Das Gewicht der gesunden Lungen wurde ermittelt.

Es wurden nur die reinen Lungen ohne Speiseröhre usw. gewogen. Die Luftröhre wurde bis auf 35 *cm* Länge entfernt.

Das Ergebnis der Lungenwägungen im Durchschnitt der einzelnen Rassen zeigt die folgende kleine Tabelle, in welcher auch berechnet wurde, wieviel Kubikzentimeter Brustraum auf 1 *g* Lungengewicht kommen.

---

[1]) Diese SCHWARZNECKERsche Behauptung steht aber mit den Erfahrungen des Trainings der Rennpferde in Widerspruch. Hier kommt es vor allen darauf an, die Pferde daran zu gewöhnen, mit jedem Sprung tief zu atmen.

Im Durchschnitt:	Absolutes Lungengewicht *g*	Volumen der Brusthöhle pro Gramm Lungengewicht *cbcm*
42 Ost- und Westpreussen, magere Stuten	7150	7,0
32 „ „ „ fette „	6690	7,5
28 „ „ „ magere Wallache . . .	6960	7,6
21 „ „ „ fette „	6840	7,6
28 leichte Militärpferde	5510	8,9
30 schwere „	7600	7,0
26 Dänen	7640	7,2
27 Belgier, magere Stuten	7460	10,1
23 „ fette „	7360	10,0
20 „ magere Wallache	7470	12,8
35 „ fette Stuten	7770	10,1
16 frühkastrierte Wallache	7685	10,7
15 spätkastrierte „	7610	10,4

Die individuellen Schwankungen sind gross. Wegen des wahrscheinlichen Fehlers muss ich auf die Tabellen S. 32—57 verweisen.

Die Laufpferde haben den Schrittpferden gegenüber, sowohl weniger absolutes Lungengewicht aufzuweisen, als auch ein feineres Lungengewebe. Durch diese Untersuchungen scheinen die durch sehr wenig beweiskräftige Tatsachen gestützten gegenteiligen Behauptungen von Grips (Seite 38—39 seiner Inaugural-Dissertation) widerlegt zu sein. Meine Behauptungen, dass eine leistungsfähige Lunge sich durch Feinheit des Gewebes auszuzeichnen hätte, und dass dies selbst bei einem kleinen Brustkasten möglich sei, beweisen die leichten Militärpferde. Diese Pferde, denen man eine hervorragende Leistungsfähigkeit doch wohl nicht absprechen kann, zeigen einen kleinen Brustkasten und eine leichte Lunge. Aber wenn man den Brustraum, der, bei ihnen 1 *g* Lungengewicht, zur Verfügung steht, mit dem der anderen Laufpferde vergleicht, dann sieht man, dass eben hierin, eben in der Feinheit des histologischen Baues des Lungengewebes, ihre Leistungsfähigkeit begründet sein muss.

Unterschiede zwischen fetten und mageren Pferden, zwischen Stuten und Wallachen und zwischen früh- und spätkastrierten Wallachen, haben sich nicht ergeben, wie dies auch zu erwarten war.

Bei allen diesen Untersuchungen hat es sich gezeigt, dass die Schrittpferde, absolut gesprochen, günstiger gebaut sind als die Laufpferde. Es drängt sich deshalb die Frage auf, woran es liegt, dass trotzdem die Schrittpferde nicht an Lebens- und Arbeitsenergie die Laufpferde übertreffen. Die Lösung der Frage dürfte wohl darin liegen, dass das Schrittpferd einen grösseren Umsatz von Stoffen schon in der Ruhe hat als das Laufpferd, deshalb schon an und für sich leistungsfähigere Respirationsorgane braucht als das Laufpferd. Ausschlaggebend für die Lebensenergie, für die Bewältigung eines plötzlichen Mehr an Arbeit, ist doch nur die Möglichkeit der Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Respirationsorgane

über das gewöhnliche Mafs hinaus. Diese Möglichkeit kann aber bei den Laufpferden grösser sein, trotz des mit den Schrittpferden verglichenen schlechteren Körperbaues, als bei diesen.

Herzuntersuchungen.

Sehr schwer ist es, selbst bei einer grossen Anzahl von Untersuchungen, den Nachweis zu erbringen, welche Pferde ein leistungsfähigeres Herz haben als andere. Um die Leistungsfähigkeit des Herzens festzustellen, haben wir 3 Methoden.

1. die Untersuchung des Pulses,
2. die Messung des Herzens,
3. die Feststellung des Herzgewichts.

Auf eine Untersuchung nach den ersten beiden Methoden musste ich von vornherein verzichten. Eine Untersuchung des Pulses konnte ich nicht vornehmen, da ich es mit zum Teil äusserlich kranken, zum Teil hinfälligen und alten Tieren zu tun hatte. Eine derartige Untersuchung hätte deshalb keine Beweiskraft gehabt.

Eine Messung des Herzens vorzunehmen wurde ich durch die Vorschriften der Fleischbeschau verhindert. Einmal erhielt ich kein von der Aorta abgeschnittenes Herz, ohne dass es vorher aufgeschnitten war; dann aber auch in einem sehr verschiedenen Stadium der Totenstarre. Es konnte mir also auch diese Methode keine beweiskräftigen Zahlen liefern.

Ich war also auf die Feststellung des Gewichtes allein angewiesen. Diese Methode, die auch von Colin[1]), Haring und Müller, Ellinger, Endlich und Grips ausgeführt wurde, leitet aber leicht zu Trugschlüssen, da sie Herzgewicht mit Leistungsfähigkeit identifiziert.

Zwar wurde sie von allen genannten Autoren unbedenklich angewandt, doch sind in mir einige Bedenken dagegen, nach dem Studium der Schrift von Dr. Hans Stoll[2]) aufgestossen, er schreibt:

„Wenn auch das erweiterte Herz schon seit Jahrzehnten von der Theorie als krank bezeichnet wurde, so ist es eine nunmehr zur objektiven Gewissheit gewordene Tatsache, dass das kleine Herz leistungsfähiger ist. Die motorische Kraft des Herzens hängt also mit jener richtigen Grösse, oder noch besser gesagt richtigen Kleinheit, zusammen.“

Trotz dieser Bedenken habe ich aber die Herzen der von mir untersuchten Pferde gewogen, denn wenn auch wirklich das Gewicht keinen Mafsstab für die Leistungsfähigkeit des Herzens sein soll, so wird es trotzdem Interesse haben, näheres über die Herzgewichte der verschiedenen Pferdeschläge zu erfahren.

Auch bei diesen Untersuchungen sah ich vor allem auf völlige Gesundheit; in zweifelhaften Fällen nahm ich auch hier tierärztliches Urteil zu Hilfe. Das Herz wurde von dem Herzbeutel befreit, aufgeschnitten

[1]) Colin gibt entgegen der irrtümlichen Angabe von Grips, sowohl das Lebendgewicht, als auch einige Notizen über Futterzustand und Herkunft der von ihm untersuchten Pferde an.

[2]) Alkohol und Kaffee in ihrer Wirkung auf Herzleiden usw. Von Dr. Hans Stoll. Leipzig, Verlag des Reichs-Medizinalanzeiger 1905.

und mit reinen Herzkammern gewogen. Die Aorta wurde direkt über der Aortenwurzel abgeschnitten. Die Herzohren und das Herzfett zu entfernen, fand ich keine Ursache.

Bei den einzelnen Rassen konnte ich folgende Durchschnittsgewichte feststellen:

	Herzgewicht *g*	Verhältnis zwischen Herzgewicht und Lebendgewicht
42 Ost- und Westpreussen, magere Stuten	3690	1 : 137,0
32 „ „ „ fette „	3415	1 : 152,5
28 „ „ „ magere Wallache	3620	—
21 „ „ „ fette „	3620	—
28 leichte Militärpferde	4310	1 : 99,0
30 schwere „	4700	1 : 114,0
26 Dänen	3560	—
27 Belgier, magere Stuten	4100	1 : 178,0
23 „ fette „	3960	1 : 180,0
20 „ magere Wallache	3850	—
35 „ fette „	4140	—
16 frühkastrierte Wallache	3830	1 : 195,0
15 spätkastrierte „	4105	1 : 170,0

Das Verhältnis zwischen Herzgewicht und Lebendgewicht wurde nur für Stuten berechnet, da zu wenig Wallache gewogen wurden. Das Maximum des Herzgewichtes betrug bei Laufpferden 7790 *g*, das Minimum 2500 *g*, bei den Schrittpferden Maximum = 7830 *g*, Minimum = 3210 *g*.

In bezug auf das absolute Herzgewicht sind die Laufpferde den Schrittpferden gleichgestellt, nicht aber im relativen, hier stehen sie günstiger. Fette Tiere scheinen ein etwas geringeres Herzgewicht zu besitzen als magere.

Wegen des wahrscheinlichen Fehlers und der durch ihn bedingten Schwankungen verweise ich auf die Tabellen S. 32—57.

Einen grossen Einfluss scheint die Übung des Körpers zu haben, denn nur so können wir es erklären, dass die leichten Militärpferde fast alle anderen Lauf- und auch Schrittpferde nicht nur im relativen, sondern auch im absoluten Herzgewicht übertreffen.

Aus demselben Grunde können wir wohl auch die beiden in der Literatur bekannten enorm grossen Herzgewichte einiger Vollblutpferde, das des Eklipse (7 *kg*) und das des Hellenus (6,62 *kg*) erklären.

Bei den frühkastrierten Wallachen ist sowohl ein absolutes als auch relatives Mindergewicht gegen das Herzgewicht der spätkastrierten Wallache festzustellen gewesen. Es würde dies in gewissem Sinne eine Bestätigung der Sellheimschen Versuche sein, nach der das Herzgewicht eines Kapaunes geringer ist, als das eines Hahnes.

Tabellen zu Teil I.

Untersuchungen über die Geräumigkeit der Brusthöhle und die Grösse ihrer Organe.

Bemerkungen zu den Tabellen:

1. Bei den Durchschnittszahlen wurde die erste Dezimale nur auf 5 abgerundet angegeben, wurden einzelne Zahlenreihen durch Rechnung gefunden, so wurde die Durchschnittszahl aus denselben Zahlen berechnet, nicht gleich dem aritmetischen Mittel gesetzt.
2. Die Angaben für „Mittlere Länge der Brusthöhle in Prozenten der Körperlänge", wurden aus der Körperlänge und der mittleren Länge der Brusthöhle berechnet.
3. Wahrscheinlicher Fehler berechnet nach der Gaussschen Formel

$$= r^{2/3} \sqrt[2]{\frac{\varepsilon a^2}{n(n-1)}},$$

εa^2 = Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel,
r = Anzahl der Beobachtungen.

4. In der Rubrik Schw. wurden die Grenzen angegeben, innerhalb denen sich der Mittelwert der mathematischen Erwartung nach in 99,93 % gleiche Untersuchungsreihen bewegen muss.
5. Bei Tabelle V und VI wurde der wahrscheinliche Fehler nicht berechnet, da Unterschiede in den Durchschnittszahlen sich nicht ergeben haben.
6. Pferde des ostpreussischen Stutbuchs mit einem Stern (*) versehen.

Tabelle I. 42 magere ost- und westpreussische

Laufende No.	Alter (Jahre)	Lebendgewicht	Widerristhöhe	Länge	Brustbreite		Brusttiefe	Brustumfang	Innere Brustbreite I	Innere Brustbreite II	Mittlere innere Brustbreite	Innere Brustbreite I in Prozenten der äusseren Brustbreite I	Innere Brustbreite II in Prozenten der äusseren Brustbreite II	Innere Brusttiefe I
					I	II								
		kg	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	*cm*
1.	10	—	148,0	151,0	32,0	33,0	76,0	175,5	18,0	27,0	22,5	56,2	81,8	36,0
2. *	12	—	152,0	147,0	33,0	33,5	75,0	176,0	19,0	27,5	23,0	57,6	82,1	37,0
3.	20	—	152,5	155,0	32,0	34,5	76,5	177,0	17,0	27,5	22,0	53,1	79,7	40,0
4.	9	430	152,5	152,0	36,5	37,0	77,5	178,5	22,5	30,0	26,0	61,6	81,1	38,5
5.	12	435	153,5	154,0	34,0	34,0	73,0	177,0	19,0	28,0	23,5	65,9	82,3	36,0
6.	14	—	152,0	151,0	36,0	35,5	78,0	178,5	20,0	29,5	25,0	65,5	83,1	39,0
7.	18	440	152,0	150,0	36,5	36,0	77,5	179,0	22,5	29,0	26,0	61,6	76,3	39,0
8.	20	—	149,0	148,0	35,0	37,0	74,0	176,5	21,0	30,0	25,5	60,0	81,1	36,0
9. *	20	—	158,0	149,5	31,0	32,0	73,0	177,5	17,0	25,0	21,0	54,8	78,1	35,0
10. *	11	460	156,0	151,0	30,0	30,0	76,0	180,0	15,0	23,0	19,0	50,0	76,6	38,0
11.	17	—	152,0	158,0	36,5	37,0	74,0	177,0	20,5	31,0	26,0	56,2	83,8	40,0
12.	8	—	153,5	149,0	33,0	34,0	73,5	175,0	16,0	27,0	22,0	48,5	79,4	38,0
13.	15	470	155,5	149,5	32,0	33,0	74,0	174,0	16,0	26,0	21,0	50,0	78,8	35,0
14. *	24	475	157,0	150,0	33,0	33,5	77,5	181,0	16,0	25,5	21,0	48,5	76,1	39,0
15. *	15	—	159,0	149,5	37,0	36,5	73,0	176,0	20,0	30,5	25,0	54,0	83,6	36,0
16. *	8	490	159,0	163,0	37,5	32,0	75,0	180,5	21,5	25,5	23,0	57,3	78,1	35,9
17.	10	490	154,0	155,0	34,0	33,0	74,5	176,0	16,0	26,0	21,0	47,0	78,8	36,0
18.	15	495	156,0	160,0	35,5	35,5	75,5	177,0	18,5	27,5	23,0	52,1	77,4	37,0
19.	16	495	156,5	158,0	36,0	35,5	75,0	177,0	18,0	27,5	23,0	50,0	77,4	37,5
20.	23	515	159,0	158,5	36,5	37,5	76,5	182,0	18,5	30,5	24,5	50,6	81,3	38,0
21.	16	—	160,0	164,0	37,0	36,5	75,5	177,5	17,0	28,5	23,0	45,9	78,1	33,0
22. *	12	520	160,0	160,0	34,0	34,0	77,0	184,5	14,0	26,0	20,0	41,2	76,4	39,0
23.	19	520	159,5	159,0	37,5	38,5	77,5	180,0	19,5	30,5	25,0	52,0	79,2	39,5
24.	10	540	160,0	161,0	37,0	39,0	78,0	185,0	18,0	30,0	24,0	48,6	76,9	39,0
25.	14	550	160,5	163,0	37,5	37,0	77,5	179,5	18,5	30,0	24,0	49,3	81,1	39,0
26.	17	580	162,0	162,0	37,5	39,0	78,0	179,0	17,5	31,0	24,0	46,6	79,5	42,0
27.	10	580	161,5	166,0	37,0	38,0	80,0	182,0	22,0	30,0	26,0	59,4	78,9	36,0
28.	11	580	162,0	166,0	37,5	39,5	81,5	186,0	17,5	32,5	25,0	46,6	82,3	40,0
29.	19	595	163,0	165,0	39,0	41,0	81,0	181,5	19,0	32,0	25,5	48,9	78,0	40,0
30.	23	—	163,5	167,5	37,5	38,5	79,5	190,5	18,5	30,5	24,5	49,3	79,2	39,0
31.	11	600	164,0	168,5	38,0	38,5	80,5	181,0	19,0	30,5	25,0	50,0	79,2	40,5
32.	18	600	164,0	167,0	38,0	37,5	81,0	180,0	18,0	29,5	24,0	47,4	78,6	41,0
33.	15	620	164,5	161,0	40,0	40,0	79,0	182,0	22,0	31,0	26,5	55,0	77,5	38,0
34.	15	—	165,0	169,0	40,0	40,0	80,0	180,5	20,0	31,0	25,5	55,0	77,5	39,0
35.	21	—	165,5	169,5	40,5	40,5	81,5	181,0	20,5	32,5	26,5	50,6	80,2	40,0
36.	15	—	148,0	150,0	33,0	32,0	72,0	171,5	19,0	26,0	22,5	57,6	81,2	37,0
37.	9	—	154,5	155,0	35,0	35,5	75,0	176,5	20,0	29,5	25,0	57,1	83,1	37,0
38.	7	—	154,5	158,5	33,5	34,0	76,0	175,0	19,5	27,0	23,0	58,2	79,4	40,0
39.	17	—	159,0	161,5	37,5	37,0	72,5	174,5	21,5	30,0	26,0	57,3	81,1	36,5
40.	19	—	160,0	165,5	40,0	38,0	79,0	180,0	22,0	30,0	26,0	55,0	78,9	39,0
41.	12	—	160,0	162,0	38,0	37,5	81,5	179,0	18,0	19,5	19,0	47,4	52,0	40,5
42.	17	—	165,0	164,0	34,5	35,0	78,5	176,5	17,5	26,0	22,0	50,7	74,3	39,5
i. D.:	15	520	157,5	158,0	36,0	36,0	77,0	179,0	19,0	29,0	24,0	52,8	80,6	38,0
r.:	—	—	—	—	—	—	—	—	± 0,2	± 0,25	± 0,2	± 0,6	± 0,5	± 0,2
Schw.:	—	—	—	—	—	—	—	—	18,0	27,7	23,0	49,8	78,1	37,0
	—	—	—	—	—	—	—	—	20,0	30,3	25,0	55,8	83,1	39,0

Stufen. (Laufende No. 36—42 westpreussische.)

Innere Brusttiefe II	Mittlere innere Brusttiefe	Innere Brusttiefe I in Prozenten der äusseren Brusttiefe I	Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle	In Prozenten der Körperlänge:			Herzgewicht	Herzgewicht im Verhältnis des Körpergewichts	Lungengewicht	Bemerkungen:	Laufende No.
						Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle					
cm	*cm*	%	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	%	*g*		*g*		
38,0	37,0	47,4	28,0	66,0	47,0	18,5	43,7	31,1	3500	—	7000		1.
39,0	38,0	49,3	28,0	70,0	49,0	19,0	47,6	33,3	4200	—	6500		2. *
42,0	41,0	52,3	28,0	71,0	49,5	18,1	45,8	31,9	3700	—	7100		3.
37,0	38,0	49,7	27,0	69,0	48,0	17,8	45,4	31,6	3700	1 : 142	7250		4.
38,0	37,0	49,3	29,0	69,0	49,0	18,8	44,8	31,8	3600	1 : 121	7150		5.
40,0	39,5	50,0	29,0	72,0	50,5	19,2	47,7	33,4	3650	—	7170		6.
40,5	40,0	50,3	28,0	72,0	50,0	18,7	48,0	33,3	3660	1 : 120	6910		7.
39,0	37,5	48,6	30,0	71,0	50,5	20,3	48,0	34,1	3670	—	7110		8.
36,0	35,5	47,9	30,0	71,0	50,5	20,1	47,5	33,8	3770	—	7130		9. *
38,0	38,0	50,0	31,0	71,0	50,5	20,5	47,0	33,4	3800	1 : 121	6900		10. *
40,5	40,0	54,1	30,0	73,0	51,5	19,0	46,2	32,6	3750	—	6990		11.
39,0	38,5	51,7	29,0	73,0	51,0	19,5	49,0	34,2	3660	—	7100		12.
34,0	34,5	47,3	31,0	72,0	51,5	20,7	48,2	34,4	3700	1 : 127	7050		13.
39,0	39,0	50,3	32,0	72,0	52,0	21,3	48,0	34,7	3710	1 : 128	7060		14. *
35,5	36,0	49,3	31,0	72,0	51,5	20,7	48,2	34,4	3720	—	7060		15. *
36,0	35,5	46,7	31,0	73,0	52,0	19,0	44,8	31,9	3800	1 : 129	6990		16. *
38,0	37,0	48,3	33,0	80,0	56,5	21,3	51,6	36,5	3500	1 : 140	7090		17.
39,0	38,0	49,0	34,0	74,0	54,0	21,3	46,3	33,8	3400	1 : 146	7150		18.
36,0	37,0	50,0	35,0	80,0	75,5	22,2	50,6	36,4	3800	1 : 130	7600		19.
37,5	38,0	49,7	35,0	74,0	54,5	22,1	46,7	34,4	3700	1 : 139	7650		20.
31,0	32,0	43,7	35,0	75,0	55,0	21,3	45,7	33,5	4000	—	8000		21.
40,0	39,5	50,7	34,0	76,0	55,0	21,3	47,5	34,4	3900	1 : 134	7220		22. *
42,0	41,0	51,0	35,0	80,0	57,5	22,0	50,3	36,2	3910	1 : 133	7290		23.
40,0	39,5	50,0	36,0	79,0	57,5	22,4	49,1	35,7	3800	1 : 142	7080		24.
39,0	39,0	50,3	35,0	78,0	56,5	21,5	47,9	34,7	3840	1 : 143	7790		25.
43,0	42,5	53,9	37,0	77,0	57,0	22,4	47,5	35,2	3910	1 : 148	7610		26.
40,0	38,0	45,0	36,0	77,0	56,5	21,7	46,4	34,0	3870	1 : 150	7720		27.
37,0	38,5	49,1	38,0	78,0	58,0	22,9	47,0	34,9	4010	1 : 145	7680		28.
39,0	39,5	49,4	38,0	78,0	58,0	23,0	47,3	35,2	4200	1 : 142	7700		29.
42,0	40,5	49,1	37,0	77,0	57,0	22,1	46,0	34,0	3700	—	7730		30.
40,5	40,5	50,3	39,0	79,0	59,0	23,2	46,9	35,0	3800	1 : 158	7890		31.
38,0	39,5	50,6	39,0	76,0	57,5	23,4	45,5	34,4	3950	1 : 152	8010		32.
41,0	39,5	48,1	38,0	78,0	58,0	23,8	48,5	36,0	3940	1 : 157	7970		33.
40,0	39,5	48,8	38,0	78,0	58,0	22,5	46,2	34,3	3870	—	7690		34.
42,0	41,0	49,1	40,0	77,0	58,5	23,6	45,4	34,5	4100	—	8000		35.
38,0	37,5	51,4	30,0	68,0	49,0	20,0	45,3	32,7	2500	—	5700		36.
39,0	38,5	49,3	30,0	68,0	49,0	19,4	43,9	31,6	3110	—	6000		37.
40,0	40,0	52,6	29,0	67,0	48,0	18,3	42,3	30,3	2750	—	5380		38.
39,0	38,0	50,3	35,0	69,0	52,0	21,7	42,7	26,0	3100	—	6120		39.
38,0	38,5	49,4	34,0	64,0	49,0	20,5	38,7	29,6	3010	—	7100		40.
42,0	41,0	49,7	33,0	66,0	49,5	20,4	40,7	30,6	2550	—	6050		41.
41,0	40,0	50,3	35,0	78,0	56,5	21,3	47,6	34,5	3120	—	6440		42.
39,0	38,5	49,4	33,0	74,0	53,5	20,9	46,8	33,9	3690	1 : 137	7150		
± 0,2	± 6,5	± 0,2	± 0,4	± 0,5	± 0,4	± 0,15	± 0,25	± 0,2	± 20	± 5	± 60		
38,0	35,2	48,4	31,0	71,5	51,5	20,1	45,5	32,9	3590	1 : 112	6850		
40,0	41,8	50,4	35,0	76,5	55,5	21,7	48,1	34,9	3790	1 : 162	7450		

Tabelle II. 32 fette ost- und westpreussische

Laufende No.	Alter (Jahre)	Lebendgewicht	Widerristhöhe	Länge	Brustbreite		Brusttiefe	Brustumfang	Innere Brustbreite I	Innere Brustbreite II	Mittlere innere Brustbreite	Innere Brustbreite I in Prozenten der äusseren Brustbreite I	Innere Brustbreite II in Prozenten der äusseren Brustbreite II	Innere Brusttiefe I
					I	II								
		kg	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	*cm*
43.	16	400	149,5	150,0	31,0	32,0	77,0	174,5	17,0	26,0	21,5	54,8	81,2	38,0
44.*	9	420	150,0	145,0	34,0	34,0	76,0	177,0	20,0	27,0	23,5	58,8	79,4	37,0
45.	13	420	150,0	147,0	33,0	35,0	80,0	177,0	18,0	28,0	23,0	54,5	80,0	39,0
46.	21	425	151,5	158,0	31,5	30,0	77,0	172,5	18,5	23,0	21,0	58,7	76,7	38,0
47.*	16	435	153,0	150,0	35,0	34,5	70,0	179,0	19,0	27,5	23,0	54,3	79,7	35,0
48.	18	435	150,0	153,0	34,0	33,5	76,0	176,0	18,0	27,5	23,5	52,9	82,1	38,0
49.*	19	450	154,0	145,0	32,0	33,5	70,0	178,0	17,0	26,5	22,0	53,1	79,1	34,0
50.	25	450	150,0	149,5	35,5	35,0	76,5	175,5	19,5	28,0	24,0	54,9	80,0	38,0
51.*	25	—	157,0	158,5	36,5	37,0	74,0	186,0	20,5	30,0	25,0	56,2	81,1	37,0
52.*	10	475	157,5	157,0	35,0	36,0	73,0	186,5	19,0	28,0	23,5	54,3	77,8	36,0
53.*	7	—	159,0	164,0	33,0	34,0	76,0	184,0	17,0	27,0	22,0	51,5	79,4	37,0
54.	12	—	156,0	156,5	35,5	34,0	75,0	176,5	20,5	27,0	24,0	57,7	79,4	39,0
55.	20	—	157,5	159,0	36,5	37,0	76,0	176,0	20,5	30,0	25,0	56,2	81,1	38,0
56.	9	500	158,0	160,0	37,0	36,5	75,5	178,0	21,0	29,5	25,0	56,8	80,8	39,0
57.	23	525	158,0	160,0	36,5	37,5	76,5	179,0	20,0	31,5	26,0	54,8	84,0	38,0
58.	19	555	162,5	165,0	36,5	37,0	77,0	180,0	21,5	29,0	25,0	58,9	78,4	38,0
59.	21	560	161,0	161,5	37,0	38,0	77,5	182,0	21,0	31,0	26,0	56,8	81,6	38,0
60.	25	580	162,0	166,0	38,0	39,5	78,0	187,0	22,0	32,5	27,0	57,9	82,3	39,0
61.	17	585	162,0	166,5	36,5	35,0	80,0	179,5	20,5	28,0	24,0	56,2	80,0	40,0
62.	25	585	162,0	163,0	37,5	37,5	81,0	180,0	21,5	28,5	25,0	57,3	76,0	40,0
63.	13	585	162,5	164,0	38,0	40,0	79,5	183,0	21,0	32,0	26,5	55,3	80,0	40,0
64.	15	590	162,5	167,0	38,0	39,5	81,0	179,5	22,0	32,5	27,0	57,9	82,3	41,0
65.	19	600	164,5	167,5	37,5	39,0	82,0	181,0	21,5	32,0	27,0	57,3	82,1	42,0
66.	21	610	162,5	168,0	39,0	40,5	79,0	188,0	23,0	33,5	28,0	59,0	82,7	39,0
67.	10	620	165,0	164,0	39,5	37,5	81,0	179,5	22,5	31,5	27,0	57,0	84,0	40,0
68.	8	630	165,0	167,0	39,0	38,0	82,5	181,0	23,0	31,0	27,0	59,0	81,6	41,0
69.	18	—	151,0	151,0	32,0	32,5	73,0	174,0	17,0	26,5	22,0	53,1	81,5	36,0
70.	22	—	151,5	149,5	36,0	37,0	72,5	176,0	22,0	31,0	26,5	65,7	83,8	36,0
71.	13	—	155,0	156,5	35,0	36,5	76,5	175,5	20,0	29,5	25,0	57,1	80,8	38,0
72.	19	—	157,0	158,5	35,0	35,0	74,0	174,0	19,0	29,0	24,0	54,3	82,9	37,0
73.	10	—	157,0	160,0	36,5	36,0	73,0	177,0	20,5	29,0	25,0	56,2	80,6	38,0
74.	14	—	160,0	166,0	39,5	40,0	78,0	—	23,5	33,0	28,0	59,5	82,5	38,0
i. D.:	17	520	157,0	158,5	35,5	36,0	77,0	176,0	20,0	29,0	24,5	56,3	80,6	38,0
r.:	—	—	—	—	—	—	—	—	± 0,2	± 0,25	± 0,2	± 0,5	± 0,23	± 0,2
Schw.:	—	—	—	—	—	—	—	—	19,0	27,7	23,5	53,8	79,4	37,0
	—	—	—	—	—	—	—	—	21,0	30,3	25,5	58,8	81,8	39,0

Stuten. (Laufende No. 69—74 westpreussische.)

Innere Brusttiefe II	Mittlere innere Brusttiefe	Innere Brusttiefe I in Prozenten der äusseren Brusttiefe I	Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle	In Prozenten der Körperlänge:			Herzgewicht	Herzgewicht im Verhältnis zum Körpergewicht	Lungengewicht	Bemerkungen:	Laufende No.
						Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle					
cm	*cm*	%	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	%	*g*		*g*		
39,0	38,5	49,4	28,0	70,0	49,0	18,7	46,7	32,7	3300	1 : 121	2000		43.
38,0	37,5	48,7	26,0	70,0	48,0	17,9	48,3	33,1	3200	1 : 131	3450		44. *
38,0	38,5	48,8	30,0	72,0	51,0	20,3	49,0	34,7	3300	1 : 127	7800		45.
40,5	39,0	49,4	29,0	73,0	51,0	18,4	46,2	32,3	3600	1 : 118	6340		46.
36,0	35,5	50,0	31,0	74,0	52,5	20,7	49,3	35,0	3710	1 : 117	7100		47. *
37,0	37,5	50,0	32,0	74,0	56,0	20,9	48,4	36,6	3320	1 : 131	7340		48.
36,0	35,0	48,6	32,0	70,0	51,0	22,1	48,3	35,2	3340	1 : 133	6800		49. *
41,0	39,5	49,7	32,0	83,0	57,5	21,4	55,5	38,1	3390	1 : 133	6950		50.
38,0	37,5	50,0	34,0	80,0	57,0	21,5	50,6	36,1	3120	—	5180		51. *
39,0	37,5	49,3	29,0	77,0	53,0	18,5	49,0	33,8	3200	1 : 148	4990		52. *
35,5	36,5	48,7	40,0	85,0	62,5	24,4	51,8	38,1	3250	—	7300		53. *
42,0	40,5	52,0	30,0	66,0	48,0	19,2	42,2	30,7	3400	—	6700		54.
40,0	39,0	50,0	29,0	77,0	53,0	18,2	48,4	33,3	3410	—	6550		55.
43,0	41,0	51,7	27,0	75,0	51,0	16,9	46,9	31,9	3510	1 : 142	6710		56.
36,0	37,0	49,7	28,0	73,0	50,5	17,5	45,6	31,6	3110	1 : 167	7230		57.
39,0	38,5	49,4	31,0	77,0	54,0	18,8	46,7	32,7	3090	1 : 180	5890		58.
38,0	38,0	49,0	32,0	78,0	55,0	19,8	48,3	34,1	3080	1 : 182	6320		59.
39,0	39,0	50,0	33,0	79,0	56,0	19,9	47,6	33,7	3600	1 : 161	5700		60.
40,0	40,0	50,0	33,0	76,0	54,5	19,8	45,7	32,7	3100	1 : 189	7800		61.
42,0	41,0	49,7	34,0	74,0	54,0	20,9	45,4	33,1	3500	1 : 167	7130		62.
42,0	41,0	50,6	30,0	73,0	51,5	18,3	44,2	31,4	3510	1 : 167	7100		63.
39,5	40,5	50,6	36,0	79,0	52,5	21,6	47,3	31,4	3580	1 : 165	3990		64.
43,0	42,5	51,2	30,0	78,0	54,0	17,9	46,6	32,2	3490	1 : 171	8100		65.
39,5	39,0	49,4	35,0	76,0	55,5	20,8	45,2	33,0	3470	1 : 175	7450		66.
41,0	40,5	49,4	37,0	73,0	55,0	22,6	44,5	33,5	3410	1 : 182	7320		67.
42,0	41,5	49,7	38,0	75,0	56,5	22,8	44,9	33,8	4150	1 : 152	8810		68.
37,0	36,5	49,3	29,0	69,0	59,0	19,2	45,7	32,5	3320	—	8170		69.
36,0	36,0	49,7	32,0	71,0	51,5	21,4	47,5	34,4	3150	—	7450		70.
40,5	39,0	49,7	35,0	71,0	53,0	22,4	45,4	33,9	3700	—	6870		71.
39,5	38,5	50,0	35,0	76,0	55,5	22,1	48,0	35,0	3760	—	6630		72.
36,0	37,0	52,1	33,0	77,0	55,0	20,6	48,1	34,4	3300	—	7620		73.
41,0	39,5	48,7	33,0	79,0	56,0	19,9	47,6	33,7	3910	—	7450		74.
39,0	38,5	49,4	32,0	75,0	53,5	20,2	47,3	33,8	3415	1:1525	6690		
± 0,3	± 0,2	± 0,13	± 0,4	± 0,5	± 0,35	± 0,2	± 0,3	± 0,2	± 32	± 35	± 163		
37,5	37,5	48,75	30,0	72,5	51,7	19,2	45,8	32,8	3255	1:1350	5875		
40,5	39,5	50,05	34,0	77,5	55,3	21,2	48,8	34,8	3575	1:1700	7505		

Tabelle III. 28 magere ost- und westpreussische

Laufende No.	Alter (Jahre)	Lebendgewicht	Widerristhöhe	Länge	Brustbreite		Brusttiefe	Brustumfang	Innere Brustbreite I	Innere Brustbreite II	Mittlere innere Brustbreite	Innere Brustbreite I in Prozenten der äusseren Brustbreite I	Innere Brustbreite II in Prozenten der äusseren Brustbreite II	Innere Brusttiefe I
					I	II								
		kg	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	*cm*
75.	14	—	148,5	150,5	34,5	33,5	76,5	176,5	19,5	27,5	23,5	56,5	82,1	38,0
76.	11	420	152,0	146,0	33,0	32,0	77,0	176,0	19,0	26,0	22,5	57,6	81,2	38,0
77.	10	—	152,0	149,5	35,5	36,0	79,0	179,5	21,5	30,0	26,0	62,5	83,3	40,0
78.	—	—	153,0	152,5	—	—	74,0	—	—	—	—	—	—	36,0
79.	12	—	155,0	150,5	33,5	33,5	73,0	—	18,5	27,5	23,0	55,2	82,1	36,0
80. *	14	—	155,5	152,0	34,0	33,5	75,0	182,0	19,5	26,5	23,0	57,5	79,1	37,0
81. *	14	480	158,0	155,5	36,0	35,0	71,5	177,5	21,0	28,0	24,5	58,3	80,0	35,0
82.	11	—	157,5	159,0	35,0	35,0	75,0	176,5	19,0	28,0	23,5	54,3	80,0	37,0
83.	17	510	159,0	162,0	37,0	37,5	76,0	179,0	21,0	31,5	26,0	56,8	84,0	38,0
84.	22	—	159,0	162,0	36,0	35,0	76,5	176,0	21,0	28,0	24,5	58,3	80,0	38,0
85. *	15	—	159,5	162,0	32,0	33,0	74,5	182,0	18,0	26,0	22,0	56,2	78,8	37,5
86. *	18	530	160,0	161,0	35,0	36,0	76,0	183,5	19,0	30,0	24,5	54,3	83,3	38,0
87.	25	530	161,0	162,0	36,5	37,0	76,5	179,5	20,5	29,0	25,0	56,0	78,4	38,0
88.	10	—	161,5	164,0	38,0	37,5	76,0	180,0	22,0	30,5	26,0	57,9	81,3	38,0
89.	19	—	162,0	165,0	38,0	40,0	78,5	186,0	21,0	33,0	27,0	55,3	82,5	40,0
90.	18	—	161,5	167,0	38,5	40,5	79,0	190,0	22,5	32,5	27,5	58,4	81,3	39,0
91.	10	—	161,0	163,5	38,0	40,0	79,0	189,5	20,0	32,0	26,0	52,6	80,0	39,0
92.	25	—	163,5	166,0	38,0	38,0	80,5	182,0	21,0	32,0	26,5	55,3	84,2	40,0
93.	14	—	163,5	166,5	38,0	37,5	81,0	183,0	21,0	29,5	25,0	55,3	78,7	41,0
94.	23	—	—	167,0	40,0	38,5	80,5	189,5	20,0	30,5	25,0	50,0	79,2	40,5
95.	22	—	164,0	162,0	39,0	37,5	80,5	180,0	23,0	28,5	26,0	59,0	76,0	40,0
96.	14	—	148,0	150,0	33,5	34,0	74,0	173,5	19,5	28,0	24,0	58,2	82,4	37,0
97.	24	—	152,0	156,0	34,0	33,5	71,0	—	20,0	27,5	24,0	58,8	82,1	35,5
98.	11	—	155,0	156,0	31,5	33,0	75,5	173,5	17,5	27,0	19,0	36,5	81,8	38,0
99.	12	—	157,5	160,5	36,0	36,0	78,0	179,5	20,0	28,0	24,0	55,6	77,8	38,0
100.	16	—	158,0	162,0	35,5	36,0	76,5	178,0	24,5	29,0	27,0	69,0	80,6	30,5
101.	17	—	160,0	163,0	36,0	38,0	78,0	177,0	19,0	31,0	25,0	52,8	81,6	39,0
102.	24	—	161,0	166,5	39,5	40,0	77,0	177,0	23,5	33,0	28,0	63,5	82,5	39,0
i. D.:	16	—	157,0	159,0	35,5	36,0	76,5	180,0	20,5	29,0	25,0	57,7	80,6	38,0
r.:	—	—	—	—	—	—	—	—	± 0,2	± 0,25	± 0,2	± 0,77	± 0,25	± 0,2
Schw.:	—	—	—	—	—	—	—	—	19,5	27,7	24,0	53,8	79,3	37,0
	—	—	—	—	—	—	—	—	21,5	30,3	26,0	61,6	81,9	39,0

Wallache. (Laufende No. 96—102 westpreussische.)

Innere Brusttiefe II	Mittlere innere Brusttiefe	Innere Brusttiefe I in Prozenten der äusseren Brusttiefe I	Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle	In Prozenten der Körperlänge:			Herzgewicht	Herzgewicht im Verhältnis zum Körpergewicht	Lungengewicht	Bemerkungen:	Laufende No.
						Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle					
cm	*cm*	%	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	%	*g*		*g*		
39,0	38,5	49,7	37,0	61,0	48,0	24,6	40,5	31,9	3560	—	7100		75.
40,0	39,0	49,4	38,0	64,0	51,0	26,0	43,8	34,9	3600	1 : 117	6970		76.
41,0	40,5	50,6	39,0	70,0	54,5	26,1	46,8	36,5	3530	—	6830		77.
37,5	37,0	48,6	41,0	70,0	55,5	26,9	47,9	36,4	3570	—	7240		78.
38,0	37,0	49,3	38,0	72,0	55,0	25,3	47,8	36,5	3800	—	5790		79.
39,0	38,0	49,3	37,0	73,0	55,0	24,3	48,0	36,2	3750	—	6430		80. *
36,0	35,5	49,0	28,0	73,0	50,5	18,1	47,0	32,6	3430	1 : 140	6210		81. *
40,0	38,5	49,3	35,0	75,0	55,0	22,0	47,2	34,6	2990	—	6420		82.
39,0	38,5	50,0	34,0	69,0	51,5	21,0	42,6	31,8	3130	1 : 163	7110		83.
42,5	40,0	49,7	36,0	74,0	55,0	22,2	45,7	34,0	3670	—	6000		84.
38,0	38,0	50,3	38,0	76,0	57,0	23,5	46,9	35,2	3510	—	6830		85. *
37,0	37,5	50,0	39,0	78,0	58,5	24,2	48,5	36,3	3780	1 : 140	6110		86. *
39,0	38,5	49,7	40,0	78,0	59,0	24,7	48,2	36,4	3790	1 : 140	7130		87.
40,0	39,0	50,0	39,0	77,0	58,0	23,8	47,0	35,4	3670	—	6890		88.
41,0	40,5	51,0	39,0	75,0	57,0	23,6	45,5	34,6	3680	—	7000		89.
41,0	40,0	49,4	39,0	85,0	62,0	23,4	50,9	37,1	3630	—	7100		90.
38,5	39,0	49,4	38,0	72,0	55,0	23,2	44,0	33,6	3300	—	7320		91.
40,0	40,0	49,7	36,0	77,0	56,5	21,7	46,4	34,0	3450	—	7440		92.
42,0	41,5	50,6	39,0	78,0	58,5	23,4	46,9	35,4	3780	—	7120		93.
42,0	41,0	50,3	41,0	76,0	58,5	24,6	45,5	35,0	3670	—	7290		94.
40,5	40,0	49,7	37,0	75,0	56,0	22,8	46,3	34,6	3750	—	7550		95.
39,0	38,0	50,0	37,0	70,0	53,5	24,7	46,7	35,7	3410	—	6230		96.
37,0	36,0	50,0	34,0	72,0	53,0	21,8	46,2	34,0	3560	—	7240		97.
40,0	39,0	50,3	36,0	74,0	55,0	23,1	47,4	35,3	3490	—	6870		98.
41,0	39,5	48,7	38,0	73,0	55,5	23,7	45,5	34,6	3480	—	7120		99.
39,0	35,0	39,9	40,0	76,0	58,0	24,7	46,9	35,8	3610	—	7660		100.
39,0	39,0	50,0	41,0	77,0	59,0	25,2	47,2	36,2	3680	—	7890		101.
38,0	38,5	50,7	39,0	76,0	57,5	23,6	45,7	34,5	3720	—	7100		102.
39,0	38,5	49,7	38,0	74,0	56,0	23,9	46,5	35,2	3620	—	6960		
± 0,2	± 0,2	± 0,2	± 0,3	± 0,6	± 0,4	± 0,2	± 0,25	± 0,15	± 25	—	± 65		
38,0	37,5	48,7	36,5	71,0	54,0	22,9	45,2	34,4	3495	—	6635		
40,0	39,5	50,7	39,5	77,0	58,0	24,9	47,8	36,0	3745	—	7285		

Tabelle IV. 21 fette ost-

Laufende No.	Alter (Jahre)	Lebendgewicht	Widerristhöhe	Länge	Brustbreite		Brusttiefe	Brustumfang	Innere Brustbreite I	Innere Brustbreite II	Mittlere innere Brustbreite	Innere Brustbreite I in Prozenten der äusseren Brustbreite I	Innere Brustbreite II in Prozenten der äusseren Brustbreite II	Innere Brusttiefe I
					I	II								
		kg	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	*cm*
103.	10	425	151,0	150,0	34,0	33,0	78,5	178,0	19,0	27,0	23,0	55,9	81,8	38,5
104.*	15	430	152,5	148,0	32,0	34,0	72,0	176,5	17,0	28,0	22,5	53,1	82,4	36,0
105.	—	430	150,5	155,0	32,0	32,0	73,5	174,0	18,0	28,0	23,0	56,2	87,5	36,0
106.*	18	—	150,0	147,0	35,5	35,0	74,5	179,5	19,5	28,0	24,0	55,1	80,0	37,0
107.	10	—	154,0	155,0	34,0	33,5	75,0	174,5	18,0	27,5	23,0	52,9	82,1	37,0
108.	14	465	154,5	155,0	35,5	33,5	72,5	176,0	19,5	27,5	23,5	55,1	82,1	36,0
109.	16	—	153,5	160,0	32,0	33,0	73,5	175,5	15,0	27,0	21,0	46,9	81,8	36,5
110.	9	—	154,0	155,0	37,0	38,0	72,0	180,0	21,0	30,0	25,5	56,8	79,0	36,0
111.*	17	—	156,0	160,0	34,0	35,5	72,0	179,0	17,0	28,5	23,0	50,0	80,3	36,0
112.*	16	—	156,0	160,0	34,0	35,5	74,0	179,5	16,0	27,5	22,0	47,1	77,5	37,0
113.*	9	485	158,0	160,5	35,5	36,0	74,0	181,0	19,5	30,0	25,0	54,9	83,3	33,0
114.	25	—	157,0	157,5	36,0	36,5	76,0	177,5	20,0	30,5	25,0	55,6	83,6	38,0
115.	18	—	158,5	163,0	37,5	38,0	76,0	180,5	21,5	31,0	26,0	57,3	81,6	38,0
116.	14	—	160,0	160,0	36,5	38,0	77,0	183,0	20,5	32,0	26,0	56,2	84,2	38,0
117.	28	—	162,0	164,0	36,0	38,0	77,0	181,0	18,0	32,0	25,0	50,0	84,2	38,0
118.	18	—	162,0	166,0	36,5	36,0	76,5	179,5	21,5	29,0	25,0	58,9	80,6	38,0
119.	21	—	162,5	166,5	37,5	36,5	80,0	181,0	19,5	29,5	24,5	52,0	80,8	40,0
120.	12	—	163,5	166,0	38,5	39,0	81,0	182,5	22,5	31,0	27,0	58,4	79,5	41,0
121.	10	--	164,0	167,0	36,0	37,0	81,5	179,5	19,0	29,0	24,0	52,8	78,4	40,5
122.	16	—	164,5	169,0	40,0	41,0	78,5	180,0	23,0	34,0	28,5	57,5	82,9	39,0
123.	17	—	165,0	165,5	39,5	37,0	82,0	181,5	23,5	29,0	26,0	59,5	78,4	41,0
i. D.:	16	—	157,0	159,5	35,5	36,0	76,0	178,0	19,5	29,0	24,0	54,9	80,6	37,5
r.:	—	—	—	—	—	—	—	—	± 0,2	± 0,3	± 0,25	± 0,5	± 0,4	± 0,3
Schw.:	—	—	—	—	—	—	—	—	18,5	27,5	22,7	52,4	78,6	36,0
	—	—	—	—	—	—	—	—	20,5	30,5	25,3	57,4	82,6	39,0

preussische Wallache.

Innere Brusttiefe II	Mittlere innere Brusttiefe	Innere Brusttiefe I in Prozenten der äusseren Brusttiefe I	Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle	In Prozenten der Körperlänge:			Herzgewicht	Herzgewicht im Verhältnis zum Körpergewicht	Lungengewicht	Bemerkungen:	Laufende No.
						Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle					
cm	*cm*	%	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	%	*g*		*g*		
39,0	39,0	49,0	30,0	70,0	50,0	20,0	46,7	33,3	3450	1 : 123	6490	Trug noch den Brand eines Husarenregiments.	103.
38,0	37,0	50,0	31,0	71,0	51,0	20,9	48,0	34,5	3670	1 : 117	6530		104. *
36,0	36,0	49,0	33,0	70,0	51,5	21,3	45,2	33,2	3350	1 : 128	6780		105.
37,0	37,0	49,7	34,0	73,0	53,5	23,1	49,7	36,4	3680	—	7120		106. *
40,0	38,5	49,3	35,0	72,0	53,5	22,6	46,5	34,5	3650	—	6890		107.
38,0	37,0	49,7	36,0	74,0	55,0	23,2	47,7	35,5	3590	1 : 130	6790		108.
37,0	37,0	49,7	34,0	75,0	54,5	21,3	46,9	34,1	3580	—	7030		109.
39,0	37,5	50,0	34,0	78,0	56,0	21,9	50,3	36,1	3610	—	6990		110.
40,0	38,0	50,0	37,0	74,0	55,5	23,1	46,3	34,7	3620	—	7140	Enormer Fettansatz.	111. *
39,0	38,0	50,0	33,0	77,0	55,0	20,6	48,1	34,4	3670	—	7080		112. *
36,5	35,0	44,6	30,0	69,0	54,5	18,7	43,0	34,0	3680	1 : 132	6670		113. *
38,0	38,0	50,0	28,0	68,0	53,0	17,8	43,2	33,7	3680	—	5430		114.
39,0	38,5	50,0	32,0	74,0	53,0	19,6	45,4	32,5	3720	—	7890		115.
39,0	38,5	49,4	33,0	77,0	55,0	20,6	48,1	34,4	3800	—	7120		116.
38,0	38,0	49,4	35,0	78,0	56,5	21,3	47,6	34,5	3440	—	6830		117.
37,5	38,0	49,7	37,0	76,0	56,5	22,3	45,8	34,0	3720	—	6170		118.
40,0	40,0	50,0	30,0	73,0	51,5	18,1	43,8	30,9	3610	—	7340		119.
43,0	42,0	50,6	31,0	74,0	52,5	18,7	44,6	31,6	3770	—	8910		120.
42,0	41,0	49,7	34,0	75,0	54,5	20,4	44,9	32,6	3640	—	7100		121.
40,0	39,5	49,7	32,0	78,0	55,0	18,9	46,2	32,5	3500	—	5340		122.
43,0	42,0	50,0	33,0	79,0	56,0	19,9	47,7	33,8	3690	—	6120		123.
39,0	38,0	49,4	33,0	74,0	53,5	20,7	46,4	33,5	3620	—	6840		
± 0,3	± 0,24	± 0,17	± 0,33	± 0,45	± 0,3	± 0,25	± 0,3	± 0,2	± 16	—	± 110		
37,5	36,8	48,5	31,3	71,7	52,0	19,4	44,9	32,5	3540	—	6290		
40,5	39,5	50,3	34,7	76,3	55,0	22,0	47,9	34,5	3700	—	7390		

Tabelle V. **28 leichte Militärpferde.** (Pferde mit dem

Laufende No.	Geschlecht[1])	Alter (Jahre)	Lebendgewicht	Widerristhöhe	Länge	Brustbreite		Brusttiefe	Brustumfang	Innere Brustbreite I	Innere Brustbreite II	Mittlere innere Brustbreite	Innere Brustbreite I in Prozenten der äusseren Brustbreite I	Innere Brustbreite II in Prozenten der äusseren Brustbreite II	Innere Brusttiefe I	Innere Brusttiefe II
						I	II									
			kg	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	*cm*	*cm*
124.	St	14	375	149,0	148,0	33,0	34,0	70,0	169,0	15,0	26,0	20,5	45,5	76,2	35,0	37,0
125.	St	15	—	150,0	150,0	35,0	34,5	71,0	172,0	18,0	24,5	21,0	51,4	71,0	36,0	38,0
126.	St	20	380	155,0	145,0	34,0	35,0	72,5	172,5	18,0	28,0	23,0	52,9	80,0	36,5	39,0
127.	W	22	—	156,0	150,0	37,0	36,0	71,0	172,0	22,0	27,5	25,0	59,5	76,5	35,0	36,0
128.	W	18	—	155,5	149,5	—	35,5	73,0	174,0	—	26,5	—	—	74,6	37,0	39,0
129.	W	19	395	151,5	148,5	34,5	36,0	70,0	170,0	16,5	25,0	21,0	47,8	99,4	36,0	37,0
130.	W	25	—	155,0	151,5	35,0	33,5	72,0	172,5	16,5	23,5	20,0	47,1	70,1	36,0	35,0
131.	St	26	—	156,0	146,0	36,0	36,0	75,5	176,0	19,0	27,0	23,0	52,8	75,0	37,0	40,0
132.	St	27	395	155,5	146,5	37,0	36,5	74,0	176,5	21,0	28,5	25,0	56,8	78,1	37,0	38,0
133.	W	35	—	156,0	157,0	33,5	34,0	72,0	174,0	17,5	27,0	22,0	52,2	79,4	36,0	39,0
134.	W	19	—	157,0	155,0	34,0	35,0	76,5	175,5	16,0	28,0	22,0	47,1	80,0	36,0	40,0
135.	W	27	400	159,0	154,0	38,0	36,5	74,0	177,0	20,0	28,5	24,0	52,6	78,1	36,0	33,0
136.	W	31	—	158,0	—	38,5	—	71,0	174,0	20,0	—	—	52,0	—	35,0	37,0
137.	W	33	—	158,0	152,5	37,5	39,0	72,0	173,5	18,5	31,0	25,0	49,3	82,7	35,0	37,0
138.	W	24	420	158,0	153,0	34,0	36,0	72,5	169,5	16,0	28,5	22,0	47,1	79,2	37,0	38,0
139.	W	21	—	159,0	158,0	35,0	34,5	—	172,0	16,5	25,5	21,0	47,1	73,9	34,0	35,0
140.	W	23	—	159,0	149,5	35,5	34,0	75,0	176,0	19,5	25,0	22,0	54,9	73,5	30,0	33,0
141.	W	25	430	160,0	150,0	38,0	39,0	76,0	177,5	23,0	29,0	26,0	60,5	74,4	38,0	37,0
142.	W	19	—	160,0	153,0	39,0	38,5	76,5	—	21,0	32,5	27,0	54,5	84,4	37,0	39,0
143.	W	17	—	160,5	156,0	37,5	37,5	75,0	176,0	22,5	29,5	26,0	60,0	78,7	37,0	40,0
144.	St	20	430	160,5	159,0	36,0	37,0	75,5	174,0	17,5	28,5	23,0	48,6	77,0	38,0	41,0
145.	St	24	—	161,0	158,0	34,0	35,5	77,0	178,0	16,0	27,5	22,0	47,1	77,5	40,0	39,0
146.	W	26	—	163,0	162,0	—	37,0	—	176,5	—	26,0	—	—	70,3	—	38,0
147.	W	19	440	164,5	161,0	33,0	35,5	78,5	179,0	15,0	27,5	21,0	45,5	77,5	36,0	37,0
148.	W	28	—	164,5	160,0	37,5	36,0	77,0	178,5	20,0	27,0	23,5	53,3	75,0	39,0	39,0
149.	St	31	—	165,0	165,0	38,5	39,0	74,0	176,5	21,0	31,0	26,0	54,5	79,5	37,0	40,0
150.	W	17	—	165,0	159,0	36,0	38,0	74,5	177,0	18,0	30,0	24,0	50,0	79,0	38,0	39,0
151.	W	16	455	165,0	162,0	37,0	38,5	76,5	178,0	21,0	30,0	25,5	56,8	77,9	39,0	42,0
i. D.:	—	23	—	158,0	154,0	36,0	36,5	74,0	174,0	19,0	28,0	23,5	52,8	76,7	36,0	38,0
r.:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	± 0,3	± 0,25	± 0,25	± 0,6	± 0,7	± 0,2	± 0,3
Schw.:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17,5	26,7	22,2	49,8	73,2	35,0	36,5
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20,5	29,3	24,8	55,8	80,2	37,0	39,5

[1]) St = Stute, W = Wallach. — [2]) m = mager, f = fett.

Brande von Husaren- und Dragoner-Regimentern.)

Mittlere innere Brusttiefe	Innere Brusttiefe I in Prozenten der äusseren Brusttiefe I	Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle	In Prozenten der Körperlänge:			Herzgewicht	Herzgewicht im Verhältnis zum Körpergewicht	Lungengewicht	Futterzustand[2])	Bemerkungen:	Laufende No.
					Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle						
cm	%	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	%	*g*		*g*			
36,0	50,0	35,0	74,0	54,5	23,6	50,3	36,8	3890	1 : 96	5 420	m	Husaren-	124.
37,0	50,7	37,0	72,0	54,5	24,7	48,0	36,3	3750	—	6 130	m	pferde	125.
38,0	50,3	34,0	72,0	53,0	23,4	49,7	36,6	3810	1 : 100	7 180	m	Dragonerpferd	126.
35,5	49,3	36,0	75,0	55,5	24,0	50,0	37,0	3690	—	7 300	m		127.
38,0	50,7	37,0	77,0	57,0	24,7	51,8	38,1	3750	—	5 200	m	Husaren-	128.
36,5	51,4	38,0	78,0	58,0	25,6	52,5	39,1	3900	1 : 101	4 200	m	pferde	129.
35,5	50,0	40,0	79,0	59,5	26,4	52,1	39,3	4110	—	4 480	f		130.
38,5	49,0	37,0	77,0	57,0	25,3	52,7	39,0	3470	—	3 730	m		131.
37,5	50,0	36,0	79,0	57,5	24,6	53,9	39,2	4000	1 : 99	2 990	m	Dragoner-	132.
37,5	50,0	39,0	80,0	59,5	24,8	51,0	37,9	4230	—	4 560	m	pferde	133.
38,0	47,1	39,0	75,0	57,0	25,2	48,4	36,8	4890	—	6 570	m		134.
34,5	48,6	33,0	72,0	52,5	21,4	46,8	34,1	7050	1 : 95	5 890	m	Husarenpferd	135.
36,0	49,3	35,0	74,0	54,5	—	—	—	3580	—	7 340	f		136.
36,0	48,6	36,0	81,0	58,5	23,6	53,11	38,4	3790	—	6 080	m		137.
37,5	51,0	36,0	79,0	57,5	23,5	51,6	37,6	4120	1 : 102	7 560	m	Dragoner-	138.
34,5	—	38,0	77,0	57,5	24,1	48,7	36,4	4540	—	5 990	m	pferde	139.
31,5	40,0	41,0	71,0	56,0	27,4	47,5	37,5	4780	—	5 870	m		140.
37,5	50,0	39,0	70,0	54,5	26,0	46,7	36,3	4680	1 : 92	6 790	m		141.
38,5	47,1	34,0	73,0	53,5	22,2	47,7	35,3	5730	—	7 120	m		142.
38,5	48,0	35,0	72,0	53,5	22,4	46,2	34,3	4120	—	3 680	m		143.
39,5	49,0	37,0	70,0	53,5	23,3	43,9	33,7	3680	1 : 117	4 570	m		144.
39,5	52,0	37,0	78,0	57,5	23,4	49,4	36,4	2590	—	7 210	m		145.
—	—	36,0	77,0	56,5	22,2	47,5	34,9	4130	—	7 340	m	Husaren-	146.
36,5	45,9	36,0	75,0	55,5	22,4	46,6	34,5	5120	1 : 86	7 100	m	pferde	147.
39,0	50,7	36,0	75,0	55,5	22,5	49,9	34,7	6730	—	6 870	m		148.
38,5	50,0	37,0	77,0	57,0	22,4	46,7	34,6	6310	—	6 640	m		149.
38,5	51,0	37,0	77,0	57,0	23,3	48,4	35,9	4590	—	6 230	m		150.
40,5	51,0	34,0	76,0	55,0	21,0	46,9	34,0	4390	1 : 104	6 590	m		151.
37,0	48,6	37,0	75,0	56,0	24,0	48,7	36,4	4310	1 : 99	5 510			
± 0,25	± 0,2	± 0,2	± 0,35	± 0,25	± 0,2	± 0,35	± 2,0	± 137	± 1,5	± 171			
35,7	47,6	36,0	73,2	54,7	23,0	46,9	35,4	3625	1 : 91,5	4 655			
38,3	49,6	38,0	76,8	57,3	25,0	50,5	37,4	4995	1 : 106,5	6 365			

Tabelle VI. 30 schwere Militärpferde (Wallache). (Pferde mit

Laufende No.	Alter (Jahre)	Lebendgewicht	Widerristhöhe	Länge	Brustbreite		Brusttiefe	Brustumfang	Innere Brustbreite I	Innere Brustbreite II	Mittlere innere Brustbreite	Innere Brustbreite I in Prozenten der äusseren Brustbreite I	Innere Brustbreite II in Prozenten der äusseren Brustbreite II	Innere Brusttiefe I	Innere Brusttiefe II
					I	II									
		kg	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	*cm*	*cm*
152.	24	450	159,0	158,5	34,0	34,5	75,0	173,0	17,0	27,5	22,0	51,4	79,7	37,0	38,0
153.	35	455	158,0	159,0	35,0	35,5	76,5	174,5	18,0	27,5	23,0	51,4	77,4	38,0	36,0
154.	20	—	160,0	162,0	35,5	34,0	77,0	176,0	19,5	27,0	23,0	54.9	77,4	38,5	37,5
155.	22	—	160,0	159,5	36,0	37,0	75,0	181,0	19,0	30,0	24,5	52,8	81,1	38,0	40,0
156.	18	—	160,5	160,0	35,0	35,0	81,0	177,0	17,0	27,0	22,0	48,6	77,1	41,0	43,0
157.	11	460	164,0	167,0	35,0	35,5	82,5	171,5	18,0	28,5	23,0	51,4	80,2	41,0	40,0
158.	25	480	163,0	162,0	36,0	35,5	76,5	170,5	19,0	28,5	24,0	52,8	80,2	36,5	39,0
159.	24	500	160,5	159,5	36,5	36,0	71,0	177,5	18,5	28,0	23,0	50,6	77,8	35,0	38,0
160.	27	550	159,5	161,0	36,5	37,0	78,0	170,0	18,5	28,0	23,0	50,6	75,6	39,0	37,0
161.	23	—	160,0	162,0	36,0	37,5	79,5	170,5	19,0	29,5	24,0	52,8	77,6	39,5	40,0
162.	18	—	163,0	161,0	37,0	38,5	80,0	172,0	19,0	30,5	25,0	51,3	79,2	39,0	42,0
163.	17	—	163,5	165,0	37,0	38,0	79,5	173,0	19,0	31,0	25,0	51,3	81,6	39,5	41,5
164.	31	—	164,0	166,0	36,0	35,0	81,5	174,0	17,0	26,0	21,5	47,2	74,3	40,0	43,0
165.	35	—	164,5	161,5	36,5	36,0	80,0	170,0	17,5	28,0	23,0	47,9	77,8	40,0	44,0
166.	14	—	163,5	164,0	36,0	36,5	79,0	179,0	18,0	28,5	23,0	50,0	78,1	39,0	46,0
167.	21	550	164,0	163,0	36,5	36,5	81,5	174,0	18,5	26,5	22,5	50,6	78,1	40,5	40,0
168.	23	—	164,0	165,5	37,0	37,0	80,0	178,0	19,0	29,0	24,0	51,3	78,4	39,0	42,0
169.	25	—	163,5	165,0	37,0	37,5	81,0	179,0	18,0	29,5	23,5	48,6	78,6	40,0	43,0
170.	19	—	164,0	164,0	37,5	38,0	80,5	176,5	18,5	29,0	24,0	49,4	76,3	40,5	45,0
171.	19	560	164,5	163,0	37,5	39,5	79,0	—	18,5	32,5	25,5	49,4	82,3	39,0	40,0
172.	20	565	164,0	165,0	38,0	36,0	79,5	179,5	20,0	27,0	23,5	52,0	75,0	39,0	38,0
173.	24	—	163,0	164,0	38,5	39,0	78,5	178,0	21,5	30,0	26,0	55,8	76,9	38,5	39,5
174.	26	570	164,0	164,5	38,0	39,5	80,0	180,0	19,0	31,5	25,0	50,0	79,8	39,5	41,0
175.	19	—	165,0	163,0	38,0	38,0	82,0	176,0	19,0	28,0	23,5	50,0	73,7	41,0	42,0
176.	28	570	165,5	166,0	37,5	38,0	—	176,0	17,5	29,0	23,0	46,6	76,3	40,0	40,0
177.	31	—	166,0	165,0	38,0	39,5	84,0	177,5	20,0	30,5	25,0	52,6	77,2	41,0	43,0
178.	20	580	166,0	168,0	39,0	37,0	81,5	184,0	19,0	30,0	24,5	48,7	81,1	40,0	39,5
179.	21	—	165,5	169,0	39,5	40,0	79,5	185,0	21,5	31,0	26,0	52,6	77,5	40,0	41,0
180.	16	580	167,0	170,0	40,0	40,5	83,0	190,0	22,0	30,5	26,0	55,0	75,3	41,0	43,0
181.	19	595	167,0	170,0	40,5	41,0	84,0	189,5	21,5	33,0	27,0	53,8	80,5	43,5	45,0
i. D.:	22	535	163,0	164,0	37,0	37,0	79,5	177,0	19,0	29,0	24,0	51,4	78,4	40,0	41,0
r.:	—	—	—	—	—	—	—	—	± 0,15	± 0,2	± 0,2	± 0,27	± 0,27	± 0,2	± 0,3
Schw.:	—	—	—	—	—	—	—	—	18,25	28,0	23,0	50,0	77,0	39,0	39,5
	—	—	—	—	—	—	—	—	19,75	30,0	25,0	52,8	52,8	41,0	42,5

[1]) m = mager, f = fett.

dem Brand von Kürassier-, Ulanen-, und Artillerie-Regimentern.)

Mittlere innere Brusttiefe	Innere Brusttiefe I in Prozenten der äusseren Brusttiefe I	Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle	In Prozenten der Körperlänge: Länge des Brustbeins	In Prozenten der Körperlänge: Obere Länge der Brusthöhle	In Prozenten der Körperlänge: Mittlere Länge der Brusthöhle	Herzgewicht	Herzgewicht im Verhältnis zum Körpergewicht	Lungengewicht	Futterzustand [1])	Bemerkungen:	Laufende No.
cm	%	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	%	*g*		*g*			
37,5	49,3	36,0	78,0	57,0	22,7	49,2	36,0	5670	1 : 100	5690	m		152.
37,0	49,7	35,0	78,0	56,5	22,0	49,1	35,5	5430	1 : 84	7310	m	Artilleriepferde.	153.
38,0	50,0	36,0	74,0	55,0	22,2	45,7	34,0	4960	—	7240	m	(Wohl Artillerie-	154.
39,0	50,7	37,0	76,0	56,5	23,2	47,7	35,4	3870	—	8950	m	reitpferde.)	155.
42,0	50,6	38,0	75,0	56,5	23,8	46,9	35,3	5860	—	6730	f		156.
40,5	48,7	39,0	80,0	59,5	23,4	47,9	35,6	6170	1 : 94	7540	m		157.
38,0	46,7	40,0	76,0	58,0	24,7	46,9	35,8	5990	1 : 80	8910	m	Garde-Kürassier-	158.
36,5	46,0	40,0	77,0	58,5	25,1	48,3	36,7	3720	1 : 134	7320	m	pferde	159.
38,0	50,0	38,0	74,0	56,0	23,6	46,0	34,8	6370	1 : 86	6910	m	Garde-Ulanenpferd	160.
40,0	49,7	37,0	72,0	54,5	22,8	44,4	33,6	3560	—	7120	m		161.
40,5	48,8	37,0	75,0	56,5	23,0	46,6	35,1	4120	—	7450	m	Artilleriepferde	162.
40,5	49,7	39,0	71,0	55,0	23,6	43,0	33,3	4340	—	6890	f		163.
41,5	49,1	38,0	78,0	58,0	22,9	47,0	34,9	4250	—	7100	m	Kürassierpferde	164.
42,0	50,0	36,0	79,0	57,5	22,3	48,9	35,6	5890	—	6800	m		165.
42,5	49,4	37,0	78,0	57,5	22,6	47,6	35,1	6140	—	7120	m		166.
40,0	49,4	36,0	77,0	56,5	22,1	47,4	34,7	7000	1 : 79	7100	m	Ulanenpferde	167.
40,5	48,8	38,0	80,0	59,0	23,0	48,3	35,7	3930	—	7100	f		168.
41,5	49,4	40,0	80,0	60,0	24,2	48,5	36,4	2870	—	7430	m		169.
43,0	50,3	41,0	79,0	60,0	25,0	48,2	36,6	5700	—	6890	m	Garde-Ulanen-	170.
39,5	46,3	39,0	75,0	57,0	23,9	45,7	35,0	7120	1 : 79	7230	m	pferde	171.
38,5	46,2	38,0	74,0	56,0	23,0	44,9	33,9	3800	1 : 175	7670	m		172.
39,0	46,1	39,0	76,0	57,5	23,8	46,3	35,1	3740	—	7770	f		173.
40,0	49,4	37,0	77,0	57,0	22,5	46,8	35,0	3890	1 : 175	6870	m	Garde-Artillerie-	174.
41,5	50,0	36,0	79,0	57,5	22,1	48,5	35,0	5430	—	7760	m	pferde	175.
40,0	—	34,0	80,0	57,0	20,5	48,2	34,3	4790	1 : 119	8340	m		176.
42,0	48,9	35,0	78,0	56,5	21,2	47,3	34,2	4330	—	5380	m	Kürassierpferde	177.
40,0	49,1	36,0	79,0	57,5	21,4	47,0	34,2	4560	1 : 127	6770	m		178.
40,5	50,3	37,0	81,0	59,0	22,2	47,9	34,9	7100	—	8900	m		179.
42,0	49,2	34,0	79,9	56,5	20,0	46,5	33,2	3330	1 : 174	7590	m	Artilleriepferde	180.
44,0	51,8	40,0	80,0	60,0	23,5	47,1	35,3	6788	1 : 88	7470	m		181.
40,5	50,3	38,0	77,0	57,5	23,2	47,0	35,1	4700	1 : 144	7600			
± 0,2	± 0,2	± 0,2	± 0,3	± 0,2	± 0,16	± 0,2	± 0,1	± 144	± 6	±103			
39,5	49,5	37,0	75,5	56,5	22,4	46,0	35,6	3980	1 : 90	7085			
41,5	51,3	39,0	78,5	58,5	24,0	48,0	48,0	5420	1 : 138	8115			

Tabelle VII. 26 Dänen. (Wallache

Laufende No.	Alter (Jahre)	Lebendgewicht	Widerristhöhe	Länge	Brustbreite		Brusttiefe	Brustumfang	Innere Brustbreite I	Innere Brustbreite II	Mittlere innere Brustbreite	Innere Brustbreite I in Prozenten der äusseren Brustbreite I	Innere Brustbreite II in Prozenten der äusseren Brustbreite II	Innere Brusttiefe I
					I	II								
		kg	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	*cm*
182.	20	—	158,0	159,0	34,0	35,0	79,0	167,0	18,0	27,0	22,5	52,9	77,1	39,0
183.	15	—	158,0	160,0	33,0	34,0	78,5	168,0	17,0	27,0	22,0	51,5	79,4	39,0
184.	10	—	158,5	160,0	35,0	33,5	77,0	—	17,5	28,0	23,0	50,0	83,6	38,5
185.	21	—	159,0	159,0	34,5	35,0	77,5	167,0	18,0	29,0	23,5	52,2	82,9	38,0
186.	10	—	159,0	162,0	34,0	37,0	76,0	181,0	19,0	30,0	24,5	55,9	81,1	38,0
187.	11	—	160,0	164,0	35,0	36,0	76,5	179,5	19,5	28,0	23,0	55,7	77,8	39,0
188.	14	—	160,0	166,5	35,0	35,5	80,0	182,0	19,0	30,0	24,5	54,3	84,5	39,0
189.	21	—	160,0	166,5	36,0	35,0	78,0	187,0	20,5	28,5	24,5	56,9	81,4	41,0
190.	16	—	160,0	167,0	35,5	37,0	78,5	185,0	20,5	30,5	25,5	57,7	82,4	41,5
191.	17	—	161,0	166,0	35,5	36,0	79,0	180,0	19,5	30,0	25,0	54,9	83,3	40,0
192.	12	—	162,0	161,0	36,0	38,0	79,5	179,5	21,0	29,0	25,0	58,3	76,3	40,0
193.	18	—	162,0	168,0	37,0	38,5	80,0	181,0	17,0	28,5	23,0	45,9	74,0	40,0
194.	22	—	162,5	169,0	37,0	38,0	81,0	—	18,0	27,0	22,5	48,6	71,1	40,0
195.	13	—	163,0	170,0	37,5	38,5	82,0	181,0	18,0	23,5	21,0	48,0	61,0	38,0
196.	25	—	163,0	170,5	36,5	37,5	81,5	183,0	18,0	26,5	22,0	49,3	70,7	39,0
197.	19	—	163,0	170,5	36,0	38,0	80,0	180,0	20,0	26,0	23,0	50,6	68,4	39,0
198.	31	—	164,0	166,0	35,5	38,0	81,5	186,0	17,5	26,0	22,0	49,3	68,4	39,0
199.	17	—	164,5	165,0	37,0	39,0	82,0	182,0	19,0	28,5	24,0	51,4	73,1	40,0
200.	14	—	165,0	166,0	36,0	38,0	80,0	181,5	18,0	30,0	24,0	50,0	79,0	40,0
201.	13	—	165,0	170,0	36,0	35,5	82,0	183,5	18,0	28,0	23,0	50,0	78,9	40,0
202.	12	—	165,0	170,0	37,5	39,5	81,5	180,0	19,0	30,0	24,5	50,7	75,9	40,5
203.	19	—	165,0	171,0	35,0	37,5	81,5	182,0	19,0	25,5	22,0	54,3	68,0	41,0
204.	9	—	165,0	172,0	36,0	37,0	80,0	188,0	18,0	27,0	22,5	50,0	73,0	39,0
205.	8	—	165,0	172,0	38,0	39,5	82,0	186,0	19,0	30,5	25,0	50,0	77,2	42,0
206.	16	—	165,0	172,0	37,5	39,0	82,0	182,5	20,5	29,0	25,0	54,7	74,4	41,0
207.	18	—	165,0	172,5	38,5	40,5	81,5	187,0	21,5	22,5	22,0	55,8	55,6	40,0
i. D.:	16	—	164,0	166,5	36,0	37,0	80,0	180,5	19,0	28,0	23,5	52,8	77,8	40,0
r.:	—	—	—	—	—	—	—	—	± 0,15	± 0,25	± 0,15	± 0,4	± 1,1	± 0,15
Schw.:	—	—	—	—	—	—	—	—	18,25	26,75	22,75	50,8	72,3	39,25
	—	—	—	—	—	—	—	—	19,75	29,25	24,25	54,8	83,3	40,75

in mittlerem Futterzustand.)

Innere Brusttiefe II	Mittlere innere Brusttiefe	Innere Brusttiefe I in Prozenten der äusseren Brusttiefe I	Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle	In Prozenten der Körperlänge:			Herzgewicht	Herzgewicht im Verhältnis zum Körpergewicht	Lungengewicht	Bemerkungen:	Laufende No.
						Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle					
cm	*cm*	%	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	%	*g*		*g*		
41,0	40,0	49,4	38,0	78,0	58,0	23,4	49,1	36,5	3670	—	7450		182.
43,5	41,0	49,7	38,0	79,0	58,5	23,8	49,4	36,6	3540	—	7680		183.
49,0	44,0	50,0	37,0	77,0	57,0	23,1	48,1	35,6	3890	—	7320		184.
47,0	42,5	49,0	39,0	76,0	57,5	24,5	47,8	36,2	3230	—	7450		185.
36,0	37,0	50,0	40,0	80,0	60,0	24,7	49,4	37,0	4120	—	7400	Am Hals No. 2348.	186.
34,0	36,5	51,0	40,0	75,0	57,5	24,4	45,7	35,1	3330	—	7430		187.
42,6	40,5	48,8	42,0	74,0	58,0	25,2	44,4	34,8	3780	—	7560		188.
43,0	42,0	52,6	39,0	73,0	56,0	23,4	43,8	33,6	3890	—	7430		189.
40,0	41,0	52,9	38,0	76,0	57,0	22,8	45,5	34,1	3740	—	7400		190.
38,0	39,0	50,6	40,0	75,0	57,5	24,1	45,2	34,6	3850	—	7510		191.
44,0	42,0	50,3	37,0	77,0	57,0	23,0	47,8	35,4	3860	—	7670		192.
39,0	39,5	50,0	38,0	78,0	58,0	22,6	46,4	34,5	3970	—	7890		193.
42,0	41,0	49,0	40,0	78,0	59,0	23,7	46,2	34,9	3990	—	7810	Am rechten Vorderbuf No. 1138.	194.
37,5	38,0	46,3	36,0	77,0	56,5	21,2	45,3	33,2	3590	—	7320		195.
38,0	38,5	47,9	38,0	76,0	57,0	22,3	44,6	33,4	3900	—	7440		196.
39,0	39,0	48,8	39,0	77,0	58,0	22,9	45,2	34,0	3410	—	7170		197.
40,0	39,5	47,9	40,0	77,0	58,5	24,1	46,4	35,2	3320	—	8970		198.
41,0	40,5	48,8	41,0	79,0	60,0	24,9	47,9	36,4	3870	—	7560		199.
42,0	41,0	50,0	40,0	80,0	60,0	24,1	48,2	36,1	3890	—	7890		200.
38,0	39,0	48,8	36,0	82,0	59,0	21,2	48,2	34,7	3210	—	8670		201.
40,5	40,5	49,7	37,0	75,0	56,0	21,8	44,1	32,9	3190	—	6490		202.
43,0	42,0	50,3	36,0	76,0	56,0	21,1	44,4	32,8	3670	—	7560		203.
40,0	39,5	48,8	40,0	74,0	57,0	23,3	43,0	33,1	3510	—	8700		204.
44,0	43,0	51,2	38,0	73,0	55,5	22,1	42,4	32,3	3300	—	7630		205.
42,0	41,5	50,0	37,0	72,0	54,5	21,5	41,9	31,7	3410	—	7570		206.
40,0	40,0	49,1	39,0	78,0	58,5	22,6	45,2	33,9	3500	—	7680		207.
40,5	40,0	50,0	38,5	78,0	58,0	22,9	46,9	34,8	3560	—	7640		
± 0,4	± 0,24	± 0,2	± 0,2	± 0,2	± 0,2	± 0,16	± 0,3	± 0,19	±122	—	± 65		
38,5	39,8	49,0	57,5	77,0	57,0	22,1	45,4	33,85	2950	—	7315		
42,5	41,2	51,0	39,5	79,0	59,0	23,7	48,4	35,75	4170	—	7965		

Tabelle VIII. 27 magere

Laufende No.	Alter (Jahre)	Lebendgewicht	Widerristhöhe	Länge	Brustbreite		Brusttiefe	Brustumfang	Innere Brustbreite I	Innere Brustbreite II	Mittlere innere Brustbreite	Innere Brustbreite I in Prozenten der äusseren Brustbreite I	Innere Brustbreite II in Prozenten der äusseren Brustbreite II	Innere Brusttiefe I
					I	II								
		kg	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	*cm*
208.	19	655	157,0	166,0	44,0	45,0	74,0	199,0	27,0	35,0	31,0	61,1	77,8	42,0
209.	14	675	158,0	171,5	46,0	48,5	77,5	198,0	29,0	39,5	34,0	63,0	81,4	39,0
210.	18	675	161,0	165,0	48,0	49,5	83,0	—	30,0	40,5	35,0	62,5	81,8	40,0
211.	16	680	160,0	167,0	—	50,0	82,5	205,0	—	40,0	—	—	80,0	41,0
212.	20	680	159,0	161,0	47,5	49,0	79,5	198,5	29,5	38,0	34,0	62,1	77,6	39,0
213.	14	680	—	—	46,0	48,0	79,5	198,5	27,0	38,0	32,5	58,7	79,2	39,5
214.	17	690	163,0	167,0	44,0	45,5	81,0	199,0	25,0	35,5	30,0	56,8	78,0	41,0
215.	21	690	162,0	166,0	44,5	43,0	80,0	200,0	26,5	34,0	30,0	59,6	79,1	39,5
216.	27	—	155,0	166,5	47,0	48,5	77,5	195,0	30,0	37,5	34,0	63,8	77,3	37,5
217.	22	700	162,0	164,0	42,0	41,0	80,0	201,0	23,0	31,0	27,0	54,8	75,6	40,0
218.	21	700	163,0	167,0	43,0	42,0	80,5	200,0	25,0	32,0	28,5	58,1	76,2	40,5
219.	13	705	163,5	165,0	43,5	45,0	82,0	208,0	23,5	36,0	30,0	54,0	80,0	41,0
220.	9	710	—	167,0	—	—	—	205,0	24,0	37,0	30,5	—	—	38,5
221.	26	710	164,5	169,0	46,5	47,0	81,5	209,0	27,5	37,0	32,0	59,1	78,7	41,0
222.	10	710	160,0	163,5	46,5	48,0	81,0	200,0	26,5	39,0	33,0	57,0	81,3	40,0
223.	14	730	165,0	172,0	46,0	44,0	86,5	208,0	26,0	34,0	30,0	56,5	77,3	43,5
224.	21	745	168,0	175,0	47,0	49,0	87,0	210,0	26,0	39,0	32,5	55,3	79,6	40,5
225.	15	760	164,5	174,0	44,0	46,0	73,0	213,0	26,0	34,0	30,0	59,1	73,9	38,0
226.	12	760	160,5	172,0	45,0	45,0	84,0	217,0	23,0	31,0	27,0	51,1	75,6	42,0
227.	22	780	160,5	175,5	48,5	50,0	80,0	199,0	28,5	42,0	35,0	58,8	84,0	40,5
228.	20	790	161,0	175,5	47,5	—	82,0	205,0	26,5	—	—	55,8	—	41,0
229.	16	800	166,0	178,0	48,5	50,0	82,0	208,0	28,5	39,0	34,0	58,8	78,0	41,5
230.	15	805	170,0	172,5	49,5	51,0	84,5	208,0	29,5	41,0	35,0	59,6	80,4	42,0
231.	13	810	164,0	172,0	48,0	50,0	84,0	220,0	29,0	39,0	34,0	60,4	78,0	42,0
232.	15	810	164,5	175,0	48,5	50,0	85,0	221,0	28,5	38,0	33,0	58,8	76,0	45,0
233.	9	—	165,0	174,0	49,0	50,5	85,0	221,0	28,0	40,5	34,0	57,1	80,2	43,0
234.	—	830	166,0	172,0	48,0	49,0	84,0	218,0	29,0	38,0	33,5	60,4	77,6	42,0
i. D.:	17	730	162,5	170,0	46,0	47,0	81,5	206,0	27,0	37,0	32,0	58,7	78,7	41,0
r.:	—	—	—	—	—	—	—	—	± 0,3	± 0,4	± 0,35	± 0,4	± 0,3	± 0,2
Schw.:	—	—	—	—	—	—	—	—	25,5	35,0	30,2	56,7	77,2	40,0
	—	—	—	—	—	—	—	—	28,5	39,0	33,8	60,7	80,2	42,0

belgische Stufen.

Innere Brusttiefe II	Mittlere innere Brusttiefe	Innere Brusttiefe I in Prozenten der äusseren Brusttiefe I	Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle	In Prozenten der Körperlänge:			Herzgewicht	Herzgewicht im Verhältnis zum Körpergewicht	Lungengewicht	Bemerkungen:	Laufende No.
						Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle					
cm	*cm*	%	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	%	*g*		*g*		
43,0	42,5	56,8	38,0	76,0	57,0	22,9	45,8	34,3	3890	1 : 168	7560		208.
40,0	39,5	50,3	38,0	77,0	57,5	22,2	44,9	33,5	3470	1 : 195	7690		209.
39,0	39,5	48,2	40,0	75,0	57,5	24,2	45,5	34,9	3560	1 : 190	7730		210.
41,5	41,0	49,7	40,0	78,0	59,0	24,0	46,7	35,3	4100	1 : 164	8800		211.
38,0	38,5	49,1	39,0	79,0	59,0	24,2	49,1	36,7	3890	1 : 175	7000		212.
40,0	40,0	49,7	40,0	80,0	60,0	—	—	—	3930	1 : 173	7030	Nach Angabe	213.
42,0	41,5	50,6	39,0	81,0	60,0	23,4	48,5	35,9	3450	1 : 200	7650	ein Shire.	214.
44,0	42,0	49,4	37,0	83,0	60,0	22,3	50,0	36,1	4200	1 : 164	7550		215.
38,5	38,0	48,4	38,0	79,0	58,5	22,8	47,5	35,1	4170	—	7780		216.
41,0	40,5	50,0	41,0	74,0	57,5	25,0	45,1	35,1	4130	1 : 170	7430		217.
39,0	40,0	50,3	38,0	76,0	57,0	22,8	45,5	34,1	4180	1 : 167	6970	Trug d. Pflug	218.
43,0	42,0	50,0	39,0	75,0	57,0	23,6	45,5	34,5	4210	1 : 167	7990	der Rhein.	219.
41,0	40,0	—	42,0	78,0	60,0	25,2	46,7	35,9	3970	1 : 179	7320	Belgier.	220.
41,0	41,0	50,3	40,0	79,0	59,5	23,7	46,8	35,2	3440	1 : 206	7670		221.
39,0	39,5	49,4	38,0	76,0	57,0	23,2	46,5	34,9	4150	1 : 171	7890		222.
45,0	44,0	50,3	39,0	77,0	58,0	22,7	44,8	33,7	4220	1 : 173	7540		223.
41,0	41,0	46,6	36,0	80,0	58,0	20,6	45,7	33,1	4220	1 : 177	7390		224.
38,0	38,0	43,2	38,0	84,0	61,0	21,8	48,3	35,1	3980	1 : 191	7670		225.
44,0	43,0	50,0	39,0	76,0	57,5	22,7	44,2	33,4	4310	1 : 176	8230		226.
46,5	43,5	50,6	40,0	78,0	59,0	22,8	44,4	33,6	4290	1 : 182	6750		227.
40,0	40,5	50,0	40,0	73,0	56,5	22,8	41,6	32,2	4210	1 : 185	5890	Sehr abge-	228.
43,0	42,0	50,6	37,0	79,0	58,0	21,1	45,1	33,1	3980	1 : 201	7130	magert.	229.
44,0	43,0	49,7	41,0	84,0	62,5	23,8	48,7	36,2	5370	1 : 150	7450		230.
45,0	43,5	50,0	39,0	85,0	62,0	22,7	49,4	36,1	4500	1 : 180	7610		231.
49,0	47,0	52,9	39,0	79,0	59,0	22,3	45,1	33,7	4370	1 : 185	7070		232.
41,0	42,0	56,5	37,0	83,0	60,0	21,3	47,7	34,5	4380	—	7080		233.
40,0	41,0	50,0	38,0	76,0	57,0	22,1	44,2	33,1	4150	1 : 201	7640		234.
42,0	41,5	50,3	39,0	78,5	59,0	22,9	46,2	34,7	4100	1 : 178	7460		
± 0,35	± 0,15	± 0,35	± 0,15	± 0,4	± 0,2	± 0,15	± 0,25	± 0,15	± 47	± 2	± 68		
40,2	40,7	48,5	38,2	76,5	58,0	22,1	44,9	33,9	3865	1 : 168	7120		
43,8	42,3	52,1	39,8	80,5	60,0	23,7	47,5	35,5	4335	1 : 188	7800		

Tabelle IX. 23 belgische

Laufende No.	Alter (Jahre)	Lebendgewicht	Widerristhöhe	Länge	Brustbreite		Brusttiefe	Brustumfang	Innere Brustbreite I	Innere Brustbreite II	Mittlere innere Brustbreite	Innere Brustbreite I in Prozenten der äusseren Brustbreite	Innere Brustbreite II in Prozenten der äusseren Brustbreite II	Innere Brusttiefe I
					I	II								
		kg	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	*cm*
235.	17	660	158,0	168,0	45,0	48,0	75,0	200,0	27,0	38,0	32,5	60,0	79,2	36,0
236.	11	670	185,5	—	44,5	—	76,5	200,5	26,5	—	—	59,6	—	38,0
237.	10	—	158,5	168,0	46,0	43,0	80,5	203,0	27,0	32,0	29,5	58,7	72,7	40,5
238.	13	670	159,0	164,0	45,0	46,0	77,5	199,5	26,0	36,0	31,0	57,8	78,3	38,5
239.	23	675	160,0	172,0	47,0	48,0	82,0	202,0	28,0	36,0	32,0	59,6	75,0	41,0
240.	15	—	160,0	173,5	—	47,5	79,5	199,0	—	37,5	—	—	78,4	39,5
241.	20	680	162,0	172,0	48,0	49,5	79,0	200,0	29,0	37,5	33,0	60,4	75,8	39,0
242.	14	685	154,0	157,5	44,0	46,0	72,5	195,0	22,0	36,0	29,0	50,0	78,3	36,5
243.	13	685	156,0	166,0	45,5	46,0	81,0	199,0	26,5	34,0	30,0	58,2	73,9	41,0
244.	12	695	—	168,0	46,0	47,0	82,5	204,0	26,0	37,0	31,5	56,5	78,7	41,0
245.	18	695	153,0	166,5	47,0	48,0	77,0	202,0	27,0	39,0	33,0	57,4	81,9	39,0
246.	10	695	161,0	165,0	48,0	50,0	79,0	199,5	27,0	38,0	32,5	57,4	76,0	39,0
247.	16	700	165,0	163,0	44,5	43,0	80,5	200,0	24,5	29,0	27,0	55,1	67,4	40,5
248.	17	705	162,0	166,0	44,0	42,0	81,0	201,0	24,0	29,0	26,5	54,5	69,1	41,0
249.	27	710	164,0	168,5	46,0	47,5	81,0	205,0	26,0	35,5	31,0	56,5	74,7	40,5
250.	25	710	165,0	166,5	47,0	46,0	82,0	208,0	27,0	26,0	26,5	57,4	56,5	41,0
251.	19	740	167,0	171,0	48,5	50,0	87,5	209,5	27,5	38,0	33,0	56,7	76,0	46,0
252.	26	750	163,0	172,5	47,5	48,0	82,0	205,0	28,5	36,0	32,0	60,0	75,0	41,0
253.	11	760	160,5	171,0	45,0	45,0	83,0	216,0	25,0	—	—	55,6	—	42,0
254.	17	765	158,0	170,0	46,5	48,0	81,0	215,0	26,5	38,0	32,0	57,0	79,2	43,0
255.	10	770	160,0	171,0	47,0	47,0	79,0	199,0	25,0	35,0	30,0	53,2	74,5	40,0
256.	22	780	162,0	174,0	47,0	49,5	81,0	203,0	26,0	37,5	32,0	55,3	75,8	41,0
257.	12	810	163,0	175,5	47,0	48,5	84,5	204,0	27,0	34,5	31,0	57,4	71,1	43,0
i. D.:	16	715	160,5	168,5	46,0	47,0	80,0	202,0	26,0	35,0	30,5	56,5	74,5	40,0
r.:	—	—	—	—	—	—	—	—	± 0,2	± 0,45	± 0,3	± 0,35	± 0,5	± 0,3
Schw.:	—	—	—	—	—	—	—	—	25,0	32,7	29,0	54,7	72,0	38,5
	—	—	—	—	—	—	—	—	27,0	37,3	32,0	58,3	77,0	40,5

fette Stufen.

Innere Brusttiefe II	Mittlere innere Brusttiefe	Innere Brusttiefe I in Prozenten der äusseren Brusttiefe I	Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle	In Prozenten der Körperlänge:			Herzgewicht	Herzgewicht im Verhältnis des Körpergewichts	Lungengewicht	Bemerkungen:	Laufende No.
						Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle					
cm	*cm*	%	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	%	*g*		*g*		
39,0	37,5	48,0	39,0	76,0	57,5	23,3	45,2	34,2	3670	1 : 180	6840		235.
40,0	39,0	49,7	37,0	77,0	57,0	—	—	—	3780	1 : 177	7570		236.
40,0	40,0	50,3	36,0	78,0	57,0	21,4	46,4	33,9	3890	—	6780		237.
41,0	40,0	44,0	37,0	79,0	58,0	22,6	48,2	35,4	3640	1 : 184	7430		238.
42,5	42,0	50,0	37,0	79,0	58,0	21,5	45,9	33,7	3560	1 : 190	8240		239.
40,0	40,0	49,7	40,0	77,0	58,5	23,1	44,4	33,7	3630	—	7320		240.
38,0	38,5	49,4	37,0	80,0	58,5	21,5	46,5	34,0	3710	1 : 183	7140		241.
37,5	37,0	50,3	38,0	76,0	57,0	24,1	48,4	36,2	3690	1 : 186	7350		242.
42,0	41,5	50,6	36,0	78,0	57,0	21,7	47,0	34,3	3780	1 : 181	7780		243.
43,0	42,0	49,7	39,0	81,0	60,0	23,2	48,2	35,8	4110	1 : 169	6590		244.
44,0	41,5	50,7	40,0	79,0	59,5	24,0	47,5	35,7	3980	1 : 175	7930		245
39,0	39,0	49,4	37,0	76,0	56,5	22,4	46,1	34,2	4220	1 : 165	7770		246.
40,0	40,0	50,3	35,0	75,0	55,0	21,5	46,0	33,7	3870	1 : 177	7780		247.
42,5	42,0	50,6	36,0	84,0	60,0	21,7	50,6	36,1	4130	1 : 171	8230		248.
44,0	42,0	50,0	37,9	83,0	60,0	22,0	49,3	35,6	3890	1 : 183	5430		249.
41,0	41,0	50,0	40,0	79,0	59,5	24,0	47,5	35,7	3990	1 : 178	7670		250.
46,0	46,0	52,6	38,0	78,0	58,0	22,2	45,6	33,9	4320	1 : 171	7790		251.
40,0	40,5	50,0	39,0	82,0	60,5	22,6	47,5	35,1	4450	1 : 169	6780		252.
41,0	41,5	50,6	36,0	81,0	58,5	21,1	47,4	34,2	3780	1 : 201	7320		253.
40,0	41,5	53,1	37,0	78,0	57,5	21,8	45,9	33,8	3890	1 : 197	7560		254.
45,0	42,5	50,6	38,0	76,0	57,0	22,2	44,4	33,3	4190	1 : 187	6780		255.
44,0	42,5	50,6	39,0	79,0	59,0	22,4	45,4	33,9	4340	1 : 180	7640		256.
46,0	44,5	50,9	37,0	80,0	58,5	21,4	45,6	33,3	4560	1 : 178	7640		257.
41,5	41,0	50,0	37,5	79,0	58,0	22,3	46,9	34,4	3960	1 : 180	7360		
± 0,35	± 0,3	± 0,25	± 0,2	± 0,3	± 0,2	± 0,1	± 0,2	± 0,15	± 40	± 1,3	± 70		
39,7	39,5	48,7	36,5	77,5	57,0	21,8	45,9	33,6	3800	1:173,5	7010		
43,3	42,5	51,3	38,5	80,5	59,0	22,8	47,9	35,4	4120	1:186,5	7710		

Tabelle X. 20 magere

Laufende No.	Alter (Jahre)	Lebendgewicht	Widerristhöhe	Länge	Brustbreite		Brusttiefe	Brustumfang	Innere Brustbreite I	Innere Brustbreite II	Mittlere innere Brustbreite	Innere Brustbreite I in Prozenten der äusseren Brustbreite I	Innere Brustbreite II in Prozenten der äusseren Brustbreite II	Innere Brusttiefe I
					I	II								
		kg	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	*cm*
258.	16	—	157,0	166,0	44,0	45,0	74,0	199,0	26,5	36,0	31,0	60,2	80,0	37,0
259.	20	—	158,0	170,5	43,0	45,5	76,5	201,0	26,0	35,5	31,0	60,5	78,0	38,5
260.	22	—	160,0	167,0	45,0	47,0	82,0	204,0	28,0	38,0	33,0	62,2	80,9	41,0
261.	17	—	159,0	169,0	45,5	46,0	78,5	199,0	27,5	34,0	31,0	60,4	73,9	39,5
262.	18	—	159,5	—	46,5	47,5	81,0	201,5	29,5	37,5	33,5	63,4	73,9	41,0
263.	19	—	157,0	159,0	47,0	46,5	—	200,0	29,0	36,5	33,0	61,7	78,5	—
264.	10	—	162,0	171,0	46,0	47,0	78,5	201,0	28,0	36,0	32,0	66,9	76,6	39,0
265.	15	—	163,0	170,0	47,0	49,0	76,0	196,0	28,0	39,0	33,5	59,6	79,6	38,0
266.	15	—	160,0	165,0	43,0	45,0	80,0	198,0	26,0	35,0	30,5	60,5	77,8	40,0
267.	18	—	158,0	164,0	41,0	42,5	81,0	205,0	23,0	33,5	28,0	56,1	78,8	40,5
268.	20	—	157,5	167,0	43,0	41,0	81,0	198,0	24,0	30,0	27,0	55,8	73,2	40,5
269.	22	—	162,0	160,0	44,0	44,0	76,0	203,0	25,5	35,0	30,0	58,0	78,0	40,0
270.	30	—	160,0	161,0	44,0	45,0	78,0	199,0	—	34,0	—	—	75,6	44,0
271.	11	—	161,5	165,0	45,0	46,0	79,0	207,0	26,0	34,5	30,0	57,8	75,0	43,0
272.	7	—	160,0	163,0	43,0	47,0	78,5	207,0	25,0	—	—	58,1	—	41,0
273.	12	—	162,0	166,0	40,0	42,0	78,0	205,0	28,0	38,0	33,0	70,0	90,5	38,0
274.	21	—	162,5	160,5	42,0	41,0	81,0	204,0	26,5	35,5	31,0	63,7	86,6	38,5
275.	20	—	163,0	170,0	46,0	46,0	84,0	208,0	27,0	36,5	32,0	58,7	79,4	40,0
276.	15	—	159,0	163,0	47,0	46,0	82,0	203,0	29,0	38,5	34,0	61,7	83,7	43,0
277.	10	—	168,0	168,0	46,5	48,0	80,5	205,0	29,5	36,0	33,0	63,4	75,0	43,0
i. D.:	17	—	160,5	165,0	44,5	45,0	79,0	202,0	27,0	35,5	31,0	60,7	78,9	40,0
r.:	—	—	—	—	—	—	—	—	± 0,3	± 0,35	± 0,3	± 0,6	± 0,7	± 0,3
Schw.:	—	—	—	—	—	—	—	—	25,5	33,7	29,5	57,7	75,4	38,5
	—	—	—	—	—	—	—	—	28,5	37,3	32,5	63,7	82,4	41,5

belgische Wallache.

Innere Brusttiefe II	Mittlere innere Brusttiefe	Innere Brusttiefe I in Prozenten der äusseren Brusttiefe I	Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle	In Prozenten der Körperlänge:			Herzgewicht	Herzgewicht im Verhältnis zum Körpergewicht	Lungengewicht	Bemerkungen:	Laufende No.
						Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle					
cm	*cm*	%	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	%	*g*		*g*		
40	38,5	50,0	39,0	77,0	58,0	23,5	46,4	34,9	3770	—	7530		258.
39	39,0	50,3	38,0	76,0	57,0	22,3	44,6	33,4	3560	—	7470		259.
40	40,5	50,0	37,0	78,0	57,5	22,2	46,7	34,4	3890	—	6890		260.
42	41,0	50,3	40,0	80,0	60,0	23,7	47,3	35,5	3870	—	7130		261.
43	42,0	50,6	39,0	79,0	59,0	—	—	—	3640	—	7640		262.
44	—	—	41,0	85,0	63,0	25,8	53,5	39,6	3770	—	7650		263.
39	39,0	49,7	36,0	76,0	56,0	21,1	44,4	32,8	3650	—	7090		264.
37	37,5	50,0	39,0	77,0	58,0	22,9	45,3	34,1	3890	—	7640		265.
40	40,0	50,0	42,0	78,0	60,0	25,5	47,3	36,4	3450	—	6690		266.
41	41,0	50,0	38,0	79,0	58,5	23,2	48,2	35,7	3910	—	7530		267.
43	42,0	50,0	39,0	82,0	60,5	23,4	49,1	36,2	3940	—	7890		268.
44	42,0	52,6	38,0	87,0	62,5	23,8	54,4	39,1	3860	—	8000		269.
45	44,5	56,4	40,0	86,0	63,0	24,8	53,4	39,1	3950	—	7640		270.
46	44,5	54,4	37,0	76,0	56,5	22,4	46,1	34,2	3950	—	8010		271.
42	41,5	52,2	39,0	75,0	57,0	23,9	46,0	35,0	4100	—	7910		272.
39	38,5	48,7	39,0	77,0	58,0	23,5	46,4	34,9	4060	—	7450		273.
39	39,0	47,5	43,0	79,0	61,0	26,8	49,2	38,0	4070	—	7340		274.
38	39,0	47,6	39,0	78,0	58,5	22,9	45,9	34,4	4000	—	8070		275.
46	44,5	52,4	38,0	74,0	56,0	23,3	45,4	34,4	4120	—	6450		276.
47	45,0	53,4	41,0	79,0	60,0	24,4	47,0	35,7	4030	—	7400		277.
42	41,0	50,6	38,5	79,0	59,0	23,3	47,9	35,8	3850	—	7470		
± 0,4	± 0,35	± 0,35	± 0,25	± 0,5	± 0,3	± 0,2	± 0,4	± 0,3	± 28	—	± 65		
40	39,2	48,8	37,2	76,5	57,5	22,3	45,9	34,3	3710	—	7145		
44	42,8	52,4	39,8	81,5	60,5	24,3	49,9	37,3	3990	—	7795		

Tabelle XI. 35 belgische

Laufende No.	Alter (Jahre)	Lebendgewicht	Widerristhöhe	Länge	Brustbreite		Brusttiefe	Brustumfang	Innere Brustbreite I	Innere Brustbreite II	Mittlere innere Brustbreite	Innere Brustbreite I in Prozenten der äusseren Brustbreite I	Innere Brustbreite II in Prozenten der äusseren Brustbreite II	Innere Brusttiefe I
					I	II								
		kg	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	*cm*
278.	20	—	158,0	167,5	45,0	47,0	74,0	—	27,0	36,0	31,5	60,0	76,6	37,0
279.	29	—	159,0	159,5	46,5	48,5	79,0	201,0	28,5	38,5	33,5	61,3	79,4	40,0
280.	9	—	159,5	170,0	46,0	46,5	78,0	199,5	28,0	35,5	32,0	60,7	76,3	39,0
281.	22	—	160,0	170,0	46,0	45,5	79,0	200,0	29,0	35,5	32,6	63,0	78,0	39,0
282.	10	—	161,0	174,0	46,5	46,0	78,0	199,0	28,5	36,0	32,0	61,0	78,3	39,0
283.	15	—	161,5	175,0	47,0	48,0	79,0	203,0	28,0	37,0	32,5	59,6	77,1	40,0
284.	14	—	162,0	168,0	47,0	48,5	80,5	205,5	29,0	37,5	33,0	61,7	77,3	39,0
285.	22	—	159,5	169,0	46,0	47,0	78,0	197,5	26,0	35,0	30,5	56,5	74,5	39,0
286.	23	—	—	—	45,5	46,0	78,0	198,0	27,5	36,0	32,0	60,4	78,3	38,0
287.	24	—	163,5	168,0	45,0	46,0	81,0	201,0	26,0	36,0	31,0	57,8	78,3	39,0
288.	19	—	160,0	167,0	46,5	47,0	78,0	196,0	27,0	35,0	31,0	58,1	74,5	39,0
289.	15	—	161,5	162,5	43,0	44,0	77,0	196,0	24,0	33,0	28,5	55,8	75,0	37,0
290.	28	—	163,0	164,0	44,0	43,0	81,5	204,0	24,0	32,0	28,0	54,5	74,4	40,5
291.	19	—	165,0	167,0	47,0	49,0	83,0	209,0	27,0	37,0	32,0	57,4	75,5	42,0
292.	22	—	169,0	175,0	44,0	46,0	84,0	212,0	25,0	34,0	29,5	56,8	73,9	43,0
293.	12	—	163,0	170,0	45,0	44,0	80,0	—	25,0	33,0	29,0	55,6	75,0	41,0
294.	13	—	162,0	169,5	46,5	48,0	84,0	211,0	25,5	36,0	30,5	54,8	75,0	43,5
295.	10	—	—	168,0	43,0	44,0	70,0	196,0	23,0	31,0	27,0	53,5	70,5	36,0
296.	13	—	160,0	174,0	44,0	46,0	79,0	202,0	24,0	33,0	28,5	54,5	71,7	39,0
297.	18	—	160,5	173,0	48,0	49,0	78,0	198,5	28,0	37,0	32,5	58,3	75,5	38,0
298.	18	—	163,0	175,0	48,0	49,0	80,5	207,0	29,0	37,0	33,0	60,4	75,5	40,5
299.	20	820	164,0	175,0	50,0	52,0	84,0	222,0	30,0	38,0	34,0	60,0	73,1	43,0
300.	21	—	165,0	175,5	50,0	51,0	83,0	—	33,0	37,0	35,0	66,0	72,6	42,0
301.	13	—	169,0	175,0	50,0	51,0	83,5	218,5	29,0	36,0	32,5	58,0	70,6	42,0
302.	15	—	170,0	175,5	51,0	51,5	87,0	226,0	30,0	39,5	35,0	58,8	76,7	44,0
303.	16	—	171,0	173,0	52,0	52,0	86,5	224,0	30,0	39,0	34,5	57,7	75,0	45,0
304.	11	855	171,0	170,0	53,0	54,0	87,5	223,0	31,0	41,0	36,0	58,5	75,9	46,0
305.	20	—	—	175,0	—	—	87,5	227,0	—	—	—	—	—	46,0
306.	22	—	172,0	179,0	53,0	55,0	87,0	225,0	32,0	41,0	36,5	60,4	74,6	45,0
307.	18	—	172,5	179,0	54,0	55,0	—	224,0	32,0	41,0	36,5	59,3	74,6	—
308.	17	875	173,0	179,0	54,5	55,5	86,0	228,0	31,0	41,5	36,0	56,9	74,8	43,0
309.	19	—	173,0	179,0	53,0	53,0	87,5	229,0	30,0	38,0	34,0	56,6	67,5	44,0
310.	8	—	174,0	180,0	55,0	55,5	87,5	227,5	33,0	40,5	37,0	60,0	73,0	45,0
311.	11	910	178,0	188,0	56,0	57,0	90,0	231,0	33,0	42,0	37,5	58,9	76,7	46,0
312.[1])	17	1020	202,0	198,5	53,0	54,5	98,0	236,5	28,0	38,5	34,0	54,7	70,6	52,0
i. D.:	15	—	166,0	173,0	48,0	49,0	82,0	209,0	28,0	37,0	32,5	58,3	75,5	41,0
r.:	—	—	—	—	—	—	—	—	± 0,2	± 0,2	± 0,2	± 0,35	± 0,3	± 0,4
Schw.:	—	—	—	—	—	—	—	—	27,0	36,0	31,5	56,5	74,0	39,0
	—	—	—	—	—	—	—	—	29,0	38,0	33,5	60,1	77,0	43,0

[1]) Die Widerristhöhe wurde 5 mal gemessen, da das Pferd sehr unruhig stand, sie ergab: 204, 202, es entsprach aber vollkommen einem Belgier und hatte keine Ähnlichkeit mit einem Shire. Farbe: Rot-

fette Wallache.

Innere Brusttiefe II	Mittlere innere Brusttiefe	Innere Brusttiefe I in Prozenten der äusseren Brusttiefe	Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle	In Prozenten der Körperlänge:			Herzgewicht	Herzgewicht im Verhältnis zum Körpergewicht	Lungengewicht	Bemerkungen:	Laufende No.
						Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle					
cm	*cm*	%	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	%	*g*		*g*		
39,0	38,0	50,0	38,0	80,0	59,0	22,7	47,8	35,2	3450	—	7670		278.
40,0	40,0	50,6	37,0	75,0	56,0	23,2	47,0	36,1	3780	—	7530		279.
41,0	40,0	50,0	36,0	79,0	57,5	21,2	46,6	33,8	3670	—	8010		280.
41,0	40,0	49,4	37,0	77,0	57,0	21,8	45,3	33,5	3580	—	7640		281.
41,5	40,0	50,0	40,0	70,0	55,0	23,0	40,2	31,6	3230	—	7630		282.
46,0	43,0	50,6	38,0	82,0	60,0	21,7	46,9	34,3	3470	—	6870		283.
40,0	39,5	48,5	37,0	81,0	59,0	22,0	48,2	35,1	3610	—	8900		284.
42,0	40,5	50,0	39,0	77,0	58,0	23,1	45,6	34,3	3780	—	7530		285.
40,0	39,0	48,7	35,0	79,0	57,0	—	—	—	4190	—	7410		286.
39,0	39,0	48,2	34,0	76,0	55,0	20,2	45,2	32,7	4030	—	7200		287.
39,0	39,0	50,0	36,0	75,0	55,5	21,6	44,9	33,2	3810	—	7050		288.
40,5	39,0	48,1	37,0	74,0	55,5	22,8	45,5	34,2	4120	—	7040	Der Pflug des rhein.	289.
40,0	40,0	49,7	38,0	73,0	55,5	23,2	44,5	33,8	4180	—	7890	Belgiers.	290.
38,0	40,0	50,6	39,0	80,0	59,5	23,3	47,8	35,5	4090	—	7760		291.
45,0	44,0	51,2	40,0	83,0	61,5	22,9	47,4	35,1	3970	—	7980	Am Hals No. 1034.	292.
43,0	42,0	51,3	41,0	79,0	60,0	24,1	46,5	35,3	5120	—	7930		293.
46,0	45,0	51,8	38,0	78,0	58,0	22,7	46,3	34,2	3860	—	7810		294.
38,0	47,0	51,4	39,0	76,0	57,5	23,2	45,5	34,2	4010	—	7920		295.
39,0	39,0	49,4	37,0	76,0	56,5	21,3	43,7	32,5	3900	—	7450		296.
40,0	39,0	48,7	36,0	81,0	58,5	20,8	46,8	33,8	4120	—	8100		297.
41,0	41,0	50,3	36,0	82,0	59,0	20,5	46,7	33,6	4230	—	8300		298.
39,5	41,0	51,2	36,0	74,0	55,0	20,6	42,2	31,4	5160	1 : 159	7650		299.
46,0	44,0	50,6	38,0	79,0	58,5	21,7	45,0	33,3	7120	—	7780		300.
47,0	45,5	50,3	38,0	79,0	58,5	21,7	45,1	33,4	6450	—	7000		301.
45,0	44,5	50,6	39,0	79,0	59,0	22,3	45,0	33,6	5080	—	6570		302.
46,0	45,5	52,0	36,0	78,0	57,0	20,8	45,1	33,0	5340	—	8050		303.
48,0	47,0	52,6	38,0	79,0	58,5	22,4	46,5	34,4	7340	1 : 117	7450		304.
47,0	46,5	52,6	39,0	80,0	59,5	22,3	45,7	34,0	7520	—	7780	Sehr	305.
44,0	44,5	51,7	37,0	77,0	57,0	20,7	43,0	31,8	6980	—	7910	starker	306.
46,0	—	—	38,0	76,0	57,0	21,2	42,5	31,8	7140	—	8200	Fett-	307.
40,0	41,5	50,0	40,0	84,0	62,0	22,4	46,9	34,6	7770	1 : 117	8070	ansatz.	308.
46,0	45,0	50,3	39,0	85,0	62,0	21,8	47,4	34,6	6340	—	8140		309.
47,0	46,0	51,4	36,0	87,0	61,5	20,0	48,3	34,1	7510	—	7890		310.
49,0	47,5	51,1	37,0	81,0	59,0	19,6	42,9	31,2	6750	1 : 135	9000		311.
55,0	53,5	53,6	48,0	91,0	69,5	24,2	45,9	35,0	7830	1 : 157	10500		312.[1])
43,0	42,0	50,0	38,0	79,0	58,5	22,0	45,7	33,9	4140	—	7770		
± 0,45	± 0,3	± 0,15	± 0,25	± 0,3	± 0,35	± 0,13	± 0,2	± 0,13	± 204	—	± 77		
40,7	40,5	49,2	36,7	77,5	56,7	21,3	44,7	33,2	3120	—	7385		
45,3	43,5	50,8	39,3	80,5	60,3	22,7	46,7	34,6	5160	—	8155		

203, 202, 190 i. M. = 202 *cm*. Der Besitzer behauptet das Pferd als „Original Shire“ gekauft zu haben. schimmel. — Schlachtgrund: stelbeinruptur.

Tabelle XII a. 16 Wallache, laut Angabe der Besitzer in den beiden ersten Lebensjahren

Laufende No.	Alter bei der Kastration	Alter bei der Schlachtung	Zeit zwischen Kastration und Schlachtung	Lebendgewicht	Widerristhöhe	Länge	Brustbreite		Brusttiefe	Brustumfang	Innere Brustbreite I	Innere Brustbreite II	Mittlere innere Brustbreite	Innere Brustbreite I in Prozenten der äusseren Brustbreite I	Innere Brustbreite II in Prozenten der äusseren Brustbreite II
							I	II							
	Monat	Monat	Monat	*kg*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	%	%
313.	13	91	78	720	169,0	172,0	46,0	47,0	82,0	205,0	28,0	36,0	32,0	60,9	76,6
314.	14	81	67	720	164,5	171,0	46,5	47,5	82,0	204,0	28,5	36,5	32,5	61,3	77,1
315.	9	86	77	730	164,0	175,5	45,0	46,5	81,0	200,0	26,0	36,5	31,0	57,8	78,5
316.	15	120	105	735	163,0	174,0	47,0	46,0	83,0	203,0	29,0	34,0	31,5	61,7	73,9
317.	16	80	64	740	165,0	175,0	47,5	48,0	84,5	206,0	27,5	37,0	32,0	57,9	77,1
318.	12	97	85	740	165,0	173,0	46,0	47,5	84,0	202,0	27,0	37,5	32,0	58,7	78,9
319.	11	126	115	740	166,0	174,0	47,0	49,0	83,0	205,0	28,0	38,0	33,0	59,6	77,6
320.	14	136	122	745	162,0	174,0	47,0	47,0	80,0	199,0	28,0	37,0	35,5	59,6	78,7
321.	17	144	127	745	165,5	175,0	46,5	48,0	82,0	201,0	26,5	36,0	31,0	57,0	78,3
322.	20	166	146	745	166,0	175,5	47,5	45,5	85,0	208,0	27,5	35,5	31,5	57,9	78,0
323.	10	160	150	750	164,0	174,5	48,0	49,0	83,5	207,0	29,0	38,0	33,5	60,4	77,6
324.	21	120	99	750	163,5	173,0	45,0	46,5	82,0	204,0	25,5	34,0	30,0	56,7	73,1
325.	13	108	95	750	167,0	170,0	47,5	49,0	85,5	208,0	27,5	37,0	32,0	57,9	75,5
326.	17	108	91	750	166,0	175,5	48,0	50,0	84,5	204,0	29,0	39,0	34,0	60,4	78,0
327.	18	84	66	750	166,5	170,0	48,0	50,5	85,0	205,0	28,0	40,5	34,0	58,3	80,2
328.	18	120	102	750	168,0	173,0	48,0	51,0	86,0	211,0	28,0	39,0	33,5	58,3	76,5
i. D.:	15	114	99	741	165,0	175,0	47,0	48,0	83,0	204,5	28,0	37,0	33,0	59,6	77,1
r.:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schw.:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Tabelle XII b. 15 Wallache, welche laut Aussage der Besitzer vor der Kastration als

329.	60	72	12	710	165,0	171,0	45,0	46,0	83,0	204,0	27,0	34,0	30,5	60,0	73,9
330.	96	108	12	720	164,0	172,0	45,0	46,0	82,0	203,0	27,0	36,0	31,5	60,0	78,3
331.	84	120	24	725	164,0	173,0	46,0	47,0	80,0	200,0	27,0	37,0	32,0	58,7	78,7
332.	84	126	30	730	166,0	169,0	45,5	46,0	81,0	206,0	28,5	35,0	32,0	62,6	76,1
333.	60	61	1	730	167,0	175,0	45,5	45,0	84,0	208,0	25,5	33,0	29,0	56,0	73,3
334.	72	96	24	730	163,0	174,0	47,0	49,0	82,0	204,0	27,0	39,0	33,0	57,4	72,8
335.	78	126	48	740	166,0	174,0	44,0	45,0	83,5	203,0	24,0	33,0	28,5	54,5	73,3
336.	84	180	96	740	165,0	175,0	46,0	46,5	80,0	205,0	26,0	32,5	29,0	56,5	69,9
337.	96	102	6	745	165,0	172,0	48,0	47,0	86,5	210,0	28,0	34,0	31,0	58,3	72,3
338.	102	120	18	750	166,0	170,0	46,5	47,5	83,0	206,0	26,5	37,5	32,0	57,0	78,9
339.	66	132	66	750	167,0	175,0	45,5	46,0	84,0	204,0	26,0	34,0	30,0	57,1	73,9
340.	78	96	18	750	166,0	175,0	46,0	46,0	82,0	205,0	26,0	36,0	31,0	56,5	78,3
341.	90	138	48	755	165,0	173,0	47,0	48,0	85,0	205,0	26,0	36,0	31,0	55,3	75,0
342.	102	126	24	760	168,0	175,5	48,0	49,0	85,0	210,0	25,0	35,0	30,0	52,1	71,4
343.	108	180	72	760	168,0	175,0	48,0	50,0	86,0	209,0	28,0	38,0	33,0	54,2	76,0
i. D.:	84	112	33	740	165,5	174,0	46,0	47,5	83,0	205,5	27,0	36,0	31,5	58,7	75,8
r.:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Schw.:	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

kastriert. Mittelschwerer Arbeitsschlag (leichtes Kaltblut) mit mittlerem Fettansatz.

Innere Brusttiefe I	Innere Brusttiefe II	Mittlere innere Brusttiefe	Innere Brusttiefe I in Prozenten der äusseren Brusttiefe I	Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle	In Prozenten der Körperlänge:			Herzgewicht	Herzgewicht im Verhältnis zum Körpergewicht	Lungengewicht	Bemerkungen:	Laufende No.
							Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle					
cm	*cm*	*cm*	%	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	%	*g*		*g*		
41,0	42,0	41,5	50,0	39,0	78,0	58,5	22,9	45,4	34,0	3750	1 : 192	7780		313.
40,0	43,0	41,5	48,8	40,0	78,0	59,0	23,4	45,6	34,5	3760	1 : 192	7700		314.
41,0	44,0	42,5	50,6	38,0	79,0	58,5	21,7	45,0	33,3	3780	1 : 198	7890		315.
42,0	45,0	43,5	50,6	38,0	77,0	57,5	21,8	44,3	33,1	3780	1 : 194	6450		316.
41,0	40,0	40,5	48,5	39,0	81,0	60,0	22,3	46,3	34,3	3820	1 : 194	7690		317.
42,0	43,0	42,5	50,0	38,0	78,0	58,0	22,0	45,1	33,5	3970	1 : 195	7450		318.
42,0	39,5	41,0	50,6	36,0	83,0	59,5	20,7	47,7	34,2	3790	1 : 195	7610		319.
40,0	41,0	40,5	50,0	37,0	79,0	58,0	21,3	45,4	33,3	3790	1 : 197	7500		320.
42,0	44,0	43,0	51,2	38,0	79,0	58,5	21,7	45,1	33,4	3850	1 : 194	8910		321.
43,0	45,0	44,0	50,6	39,0	80,0	59,5	22,2	45,6	33,9	3840	1 : 194	7890		322.
42,0	40,0	41,0	50,3	39,0	80,0	59,5	22,4	45,9	34,1	3770	1 : 199	7340		323.
41,0	43,0	42,0	50,0	41,0	79,0	60,0	23,7	45,7	34,7	3790	1 : 199	7820		324.
43,0	41,0	42,0	50,3	38,0	76,0	57,0	22,4	44,7	33,5	3860	1 : 194	7830		325.
41,0	44,0	42,5	48,5	40,0	77,0	58,5	22,8	43,9	33,3	3850	1 : 195	7640		326.
43,0	46,0	44,5	50,6	38,0	84,0	61,0	22,4	49,4	35,9	3910	1 : 193	7570		327.
44,0	45,0	44,5	51,2	37,0	79,0	58,0	21,4	45,7	33,5	3950	1 : 190	7890		328.
42,0	43,0	42,5	50,6	38,5	79,5	59,0	22,0	45,4	33,7	3830	1 : 195	7685		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

Deckhengste tätig waren. Mittelschwerer Arbeitsschlag (leichtes Kaltblut) mit mittlerem Fettansatz.

42,0	43,0	42,5	50,6	38,0	79,0	58,5	22,2	46,2	34,2	4150	1 : 171	7790		329.
41,0	40,0	40,5	50,0	37,0	78,0	57,5	21,5	45,4	33,4	4570	1 : 158	7780		330.
39,0	40,0	39,5	48,8	39,0	81,0	60,0	22,5	46,8	34,7	5630	1 : 129	7640		331.
41,0	39,0	40,0	50,6	38,0	77,0	57,5	22,5	45,6	34,0	4340	1 : 168	6980		332.
42,0	44,0	43,0	50,0	36,0	77,0	56,5	20,6	44,0	32,2	6440	1 : 113	7050		333.
42,0	43,0	42,5	51,2	37,0	82,0	59,5	21,3	47,1	34,2	4340	1 : 168	8120		334.
43,0	45,5	44,0	51,5	39,0	83,0	61,0	22,4	47,7	35,0	3800	1 : 195	7540		335.
39,0	40,5	40,0	48,8	40,0	74,0	57,0	22,9	42,3	32,5	3750	1 : 197	7510		336.
44,0	48,0	46,0	54,0	41,0	75,0	58,0	23,8	43.6	33,7	4400	1 : 169	7050		337.
41,5	43,0	42,0	50,0	39,0	76,0	57,5	22,9	44,7	33,8	4000	1 : 188	7870		338.
43,0	42,0	42,5	51,2	38,0	77,0	57,5	21,7	44,0	33,9	4580	1 : 164	7660		339.
40,0	41,0	40,5	48,8	40,0	91,0	65,5	22,9	52,0	37,4	3400	1 : 221	7140		340.
40,0	46,0	43,0	47,1	37,0	77,0	57,0	21,4	44,5	33,0	3950	1 : 192	7850		341.
43,0	45,0	44,0	50,6	39,0	84,0	61,5	22,2	48,0	35,0	3450	1 : 221	7320		342.
44,0	44,0	44,0	51,2	41,0	76,0	58.5	23,4	43,4	33,4	3800	1 : 200	7020		343.
42,0	43,0	42,5	50,6	39,0	79,0	59,0	22,4	45,4	33,9	4105	1 : 170	7612		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

Übersicht über die

	Anzahl (Stück)	Alter (Jahre)	Gewicht	Widerristhöhe	Länge	Brustbreite		Brusttiefe	Brustumfang
						I	II		
			kg	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*
Ostpreussen, magere Stuten	42	15	520	157,5	158,0	36,0	36,0	77,0	179,0
„ fette „	32	17	520	157,0	158,5	35,5	36,0	77,0	176,0
„ magere Wallache	28	16	—	157,0	159,0	35,5	36,0	76,5	180,0
„ fette „	21	16	—	157,0	159,5	35,5	36,0	76,0	178,0
Leichte Militärpferde	28	23	—	158,0	154,0	36,0	36,5	74,0	174,0
Schwere „	30	22	535	163,0	164,0	37,0	37,0	79,5	177,0
Dänen	26	16	—	164,0	166,5	36,0	37,0	80,0	180,5
Belgier, magere Stuten	27	17	730	162,5	170,0	46,0	47,0	81,5	206,0
„ fette „	23	16	715	160,5	168,5	46,0	47,0	80,0	202,0
„ magere Wallache	20	17	—	160,5	165,0	44,5	45,0	79,0	202,0
„ fette „	35	15	—	166,0	173,0	48,0	49,0	82,0	209,0
Frühkastrierte Wallache	16	—	741	165,0	175,0	47,0	48,0	83,0	204,5
Spätkastrierte „	15	—	740	165,5	174,0	46,0	47,5	83,0	205,5

Teil II.

Untersuchungen über das Zentralnervensystem.

Die vorliegenden Untersuchungen haben weder die Aufgabe, zur Beurteilung der geistigen Fähigkeiten eines Tieres Anhaltspunkte zu liefern, noch die Möglichkeit zu bieten, die geistigen Fähigkeiten der Lauf- und Schrittpferde miteinander zu vergleichen, sondern sie sollen nur über einige wenige genau präzisierte anatomische und physiologische Fragen Aufschluss geben, also rein wissenschaftliche Zwecke verfolgen.[1])

[1]) Eine Beurteilung der geistigen Fähigkeiten aus anatomischen Befunden ist unserer heutigen Wissenschaft noch nicht möglich. Den umgekehrten Weg zu gehen, aus den geistigen Fähigkeiten die anatomischen Befunde zu deuten, war nicht angängig, da die geistigen Fähigkeiten der untersuchten Tiere nicht bekannt waren. Der einzige Rückschluss der sich vom Menschen auf das Tier machen lässt, ist der: ein grosses Gehirn bedingt in der Regel gute geistige Fähigkeiten. Sehr zur Stützung dieses Satzes haben die Arbeiten von Möbius („Geschlecht und Kopfgrösse“) und Röse („Arbeit im Archiv für Rassen und Gesellschaftsbiologie“) beigetragen. So fand Möbius, dass eine gewisse Grenze in der Schädelgrösse (diese beim Menschen ziemlich identisch mit Gehirngrösse) bestehe, unter der der geistige Schwachsinn anfange. Diese liege bei den beiden Geschlechtern verschieden hoch. Röse konnte auf Grund sehr umfangreicher Untersuchungen (1505 Einzeluntersuchungen) feststellen: Schüler mit guten Zeugnissen haben grössere Köpfe; Schüler mit schlechten Zensuren wesentlich kleinere Köpfe. Bei gleichalterigen Schülern in verschiedenen Klassen hat der Schüler der oberen Klasse einen grösseren Schädel als der gleichalterige Schüler der unteren Klasse. — Dies sind aber auch die einzigen Untersuchungen über Beziehungen

Durchschnittsmaße.

Innere Brustbreite			In Prozenten der äusseren Brustbreite		Innere Brusttiefe			Innere Brusttiefe I in Prozenten der äusseren Brusttiefe I	Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle	In Prozenten der Körperlänge:			Herzgewicht	Herzgewicht im Verhältnis zum Lebendgewicht	Lungengewicht
I	II	im Mittel	I	II	I	II	im Mittel					Länge des Brustbeins	Obere Länge der Brusthöhle	Mittlere Länge der Brusthöhle			
cm	*cm*	*cm*	%	%	*cm*	*cm*	*cm*	%	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	%	*g*		*g*
19,0	29,0	24,0	52,8	80,6	38,0	39,0	38,5	49,4	33,0	74,0	53,5	20,9	46,8	33,9	3690	1 : 137,0	7150
20,0	29,0	24,5	56,3	80,6	38,0	39,0	38,5	49,4	32,0	75,0	53,5	20,2	47,3	33,8	3415	1 : 152,5	6690
20,5	29,0	25,0	57,7	80,6	38,0	39,0	38,5	49,7	38,0	74,0	56,0	23,9	46,5	35,2	3620	—	6960
19,5	29,0	24,0	54,9	80,6	37,5	39,0	38,0	49,4	33,0	74,0	53,5	20,7	46,4	33,5	3620	—	6840
19,0	28,0	23,5	52,8	76,7	36,0	38,0	37,0	48,6	37,0	75,0	56,0	24,0	48,7	36,4	4310	1 : 99,0	5510
19,0	28,0	24,0	51,4	78,4	40,0	41,0	40,5	50,3	38,0	77,0	57,5	23,2	47,0	35,1	4700	1 : 114,0	7600
19,0	28,0	23,5	52,8	77,8	40,0	40,5	40,0	50,0	38,5	78,0	58,0	22,9	46,9	34,8	3560	—	7640
27,0	37,0	32,0	58,7	78,7	41,0	42,0	41,5	50,3	39,0	78,5	59,0	22,9	46,2	34,7	4100	1 : 178,0	7460
26,0	35,0	30,5	56,5	74,5	40,0	41,5	41,0	50,0	37,5	79,0	58,0	22,3	46,9	34,4	3960	1 : 180,0	7360
27,0	35,5	31,0	60,7	78,9	40,0	42,0	41,0	50,6	38,5	79,0	59,0	23,3	47,9	35,8	3850	—	7470
28,0	37,0	32,5	58,3	75,5	41,0	43,0	42,0	50,0	38,0	79,0	58,5	22,0	45,7	33,9	4140	—	7770
28,0	37,0	33,0	59,6	77,1	42,0	43,0	42,5	50,6	38,5	79,5	59,0	22,0	45,4	33,7	3830	1 : 195,0	7685
27,0	36,0	31,5	58,7	75,8	42,0	43,0	42,5	50,6	39,0	79,0	59,0	22,4	45,4	33,9	4105	1 : 170,0	7612

Es sollte Material zur Lösung folgender Fragen gesammelt werden:

1. Wie gross ist bei Pferden das absolute Gewicht des Zentralnervensystems und das seiner wichtigsten Teile?
2. Wie ist die quantitative prozentische Zusammensetzung des Zentralnervensystems in bezug auf seine wichtigsten anatomischen Teile?
3. Hat der Futterzustand einen Einfluss auf das Zentralnervensystem in bezug auf Gewicht und Zusammensetzung?
4. Ergeben sich Unterschiede bei Lauf- und Schrittpferden?
5. Hat die Kastration einen Einfluss auf das Zentralnervensystem, namentlich auf die Entwickelung des Kleinhirns, im Sinne Galls.[1])

Den Versuch, diese Fragen experimentell zu lösen, haben schon Collin, Grips und Leuret unternommen. Collin[2]) stellte das Gewicht von Grosshirn, Kleinhirn, Rückenmark, sowie das Gewicht des mésocéphal et du bulbe[3]) bei je 15 Wallachen, Stuten und Hengsten fest, leider sind aber die Angaben über die Rasse der untersuchten Pferde dürftig.

---

zwischen Schädel- bezw. Gehirngrösse und geistige Fähigkeiten, die bislang angestellt und streng wissenschaftlich an genügend grossem Materiale durchgeführt worden sind.

[1]) Gall, Anatomie et physiologie du Système nerveuse. Paris 1818.

[2]) G. Collin, Traité de physiologie comparée des animaux domestiques. Tome I, pag. 302—303. Paris 1886.

[3]) Einen deutschen genau zutreffenden Ausdruck für diesen Gehirnteil gibt es nicht, er deckt sich ungefähr mit dem „verlängerten Mark".

Grips[1]) untersuchte das Gehirngewicht von Lauf- und Schrittpferden, teilt jedoch nur Durchschnittszahlen mit, und hat das Körpergewicht nur geschätzt; irgend welche Resultate haben seine Untersuchungen nicht ergeben.[2])

Leuret[3]) hat durch seine Untersuchungen wertvolle Beiträge zur Kastrationsfrage geliefert. Eine eingehende Würdigung der Resultate der einzelnen Forscher folgt bei der Besprechung meiner Resultate.

Da die Ergebnisse der Untersuchungen von Collin gezeigt haben, dass das Geschlecht einen nicht unbedeutenden Einfluss auf die Grösse und das Gewicht des Gehirns hat, ein gleiches Verhalten auch von Möbius[4]) beim Menschen festgestellt worden, so wurde, um die Untersuchungen nicht zu sehr auszudehnen, nur ein Geschlecht, und zwar nur Stuten untersucht. Eine gleichmässige Alterszusammensetzung wurde angestrebt, wenn auch nicht in dem Mafse erreicht, wie es wohl wünschenswert gewesen wäre.

Der Versuch, möglichst viel miteinander verwandte Tiere in den Kreis der Untersuchungen hineinzuziehen, um so ein Bild von Familieneigentümlichkeiten zu erhalten und es zu ermöglichen, Schlüsse auf die Vererbbarkeit der Gehirnmasse zu ziehen, ist aus Mangel an zuverlässigen Angaben fehlgeschlagen; wo derartige Angaben in glaubwürdiger Art mir gemacht wurden, sind sie in den Tabellen vermerkt.

Zur Lösung der Frage, ob die Kastration auf das Gehirn im Sinne von Gall einwirkt, standen mir dieselben Wallache wie in dem ersten Teil dieser Arbeit zur Verfügung, und muss ich in betreff der Auswahl dieser Tiere auf das dort (S. 10) Gesagte verweisen.

Die anderen Fragen suchte ich an 40 ostpreussischen[5]) und 40 belgischen Stuten zu lösen, je 20 der einzelnen Gruppen waren mager und je 20 fett.

Die Untersuchungen wurden an fast blutleerem Gehirn[6]) ausgeführt. Es wurde mit einer Wage das Gewicht des Grosshirns, Kleinhirns und des Rückenmarks bis auf 5 *g* genau festgestellt. Die Trennung des Rückenmarks vom verlängerten Mark geschah am Hinterhauptloch. Beim Wiegen des Gehirns wurden die Hypophyse und die Riechkölbchen nicht mitgewogen, da ihre genaue Präparation zu grosse Schwierigkeiten und Zeitverlust verursacht haben würde.

---

[1]) Vergleichende Betrachtungen über anatomische, physiologische und pathologische Eigentümlichkeiten, warm- und kaltblütiger Pferde. Dessau 1904, Seite 43.

[2]) Der von Grips aus der geringen Differenz von 5 *g* gezogene Schluss ist unzulässig. Ich komme darauf später zurück.

[3]) Leuret: „Anatomie comparée du système nerveuse. Paris 1839. Tome I, pag. 423.

[4]) Dr. P. J. Möbius: „Geschlecht und Kopfgrösse". Halle 1903.

[5]) Bezüglich der Feststellung der Rasse und des Futterzustandes gilt das im Teil I (Seite 8) Gesagte. Die Pferde sind hier mit denselben laufenden Nummern versehen, wie im Teil I, so dass sie stets wieder erkannt werden können.

[6]) Die Tötung der Pferde wurde durch Durchschneiden der Aorta unmittelbar über der Aortenwurzel, nach voraufgegangener Betäubung durch einen Schlag vor den Kopf bewirkt.

Leider wurde es mir nicht gestattet, das Volumen des Gehirns, durch Ausgiessen der Gehirnhöhle mit Sand, festzustellen, man fürchtete, dass dadurch der reguläre Gang der Untersuchung und Schlachtung gestört werden würde. Ich musste deshalb verzichten, das Volumen zu bestimmen.

Die ermittelten Zahlen finden sich in den Tabellen zum Schluss dieses Teiles zusammengestellt, und sind dort auch die Ergebnisse aller angestellten Berechnungen[1]) notiert.

Im Durchschnitt meiner Untersuchungen konnte ich folgende Gewichte feststellen:

	Ostpreussen		Belgier	
	mager	fett	mager	fett
	g	*g*	*g*	*g*
Grosshirn	565	485	550	535
Kleinhirn	70	70	75	75
Gesamthirn	635	555	625	610
Rückenmark	280	255	265	255
Zentralnervensystem	915	810	890	865

Der mathematischen Erwartung nach sind die Grenzen, in denen sich die Mittel bewegen müssen in

99,93 % aller Fälle:

	Ostpreussen		Belgier	
	mager	fett	mager	fett
	g	*g*	*g*	*g*
Grosshirn	520—600	435—536	500—600	480—590
Kleinhirn	59—82	63—77	68—83	70—80
Gesamthirn	581—689	512—598	570—680	550—670
Rückenmark	265—295	245—266	257—274	250—260
Zentralnervensystem	848—982	753—867	825—955	800—930

95,70 % aller Fälle:

	Ostpreussen		Belgier	
	mager	fett	mager	fett
	g	*g*	*g*	*g*
Grosshirn	538—592	455—515	520—580	502—568
Kleinhirn	63—77	66—74	70—80	72—78
Gesamthirn	602—668	529—581	592—658	574—646
Rückenmark	291—289	249—261	260—270	252—258
Zentralnervensystem	875—955	776—844	851—929	826—904

[1]) Die bei den berechneten Zahlen angegebenen Durchschnittszahlen, sind aus den berechneten Einzahlen ermittelt worden. Dies war der Berechnung des wahrscheinlichen Fehlers wegen nötig. Sie weichen deshalb oft infolge von Abrundung, etwas von den Durchschnittszahlen ab, die man durch Rechnung finden würde.

82,27 % aller Fälle:

	Ostpreussen		Belgier	
	mager	fett	mager	fett
	g	*g*	*g*	*g*
Grosshirn	547—583	465—505	530—570	513—557
Kleinhirn	65—75	67—73	72—78	73—77
Gesamthirn	613—657	538—572	603—647	586—634
Rückenmark	274—286	251—259	262—268	253—257
Zentralnervensystem	888—942	787—833	864—916	839—891

50,00 % aller Fälle:

	Ostpreussen		Belgier	
	mager	fett	mager	fett
	g	*g*	*g*	*g*
Grosshirn	556—574	475—495	540—560	544—546
Kleinhirn	68—72	68,6—71,4	73—77	74—76
Gesamthirn	624—646	546—564	614—636	598—622
Rückenmark	277—283	253—257	263—267	254—256
Zentralnervensystem	902—928	799—821	877—903	852—878

Aus diesen Zahlen geht zunächst hervor, dass ein eindeutiger Unterschied zwischen Laufpferden und Schrittpferden nicht zu konstatieren ist. Wohl aber werden in einigen Fällen und bei einzelnen Teilen des Zentralnervensystems sich Unterschiede in den beiden Pferdegruppen ergeben.

Im Gewicht des Zentralnervensystems werden in 82 % etwaiger Untersuchungen die fetten Schrittpferde den fetten Laufpferden überlegen sein; die mageren Laufpferde werden hingegen in 50 % der Fälle wieder ein höheres Gewicht des Zentralnervensystems aufzuweisen haben, als die mageren Schrittpferde, der Rest der Fälle wird ein eindeutiges Resultat nicht ergeben.

Unterschiede im Gewichte des Gesamthirns werden sich nur bei fetten Pferden und zwar in 82 % der Untersuchungsergebnisse zugunsten der fetten Belgier ergeben. Zwischen mageren Laufpferden und ebensolchen Schrittpferden werden sich Unterschiede, eindeutiger Art, nicht ergeben.

Es dürfte den Anschein haben, als ob dieses Resultat mit dem von Grips aufgestellten Satze: „Laufpferde haben ein grösseres Gehirngewicht als Schrittpferde und sind demnach viel intelligenter“, in Widerspruch stehe.

Grips belegt diesen Satz durch die Ergebnisse seiner Untersuchungen.

Diese Untersuchungen berechtigen ihn aber keineswegs, den Laufpferden ein grösseres Gehirngewicht zuzusprechen, als den Schrittpferden, denn die Differenz seiner Durchschnittszahlen beträgt nur 5 *g*. Man sehe sich aber einmal die individuellen Schwankungen die im Gehirngewicht von Tieren einer Rasse vorkommen, in meinen Tabellen an, (Grips gibt keine Einzelzahlen) um sich zu überzeugen, dass eine Differenz von 5 *g* überhaupt keinen Unterschied bedeutet.

Im Gewicht des Grosshirns bestehen Unterschiede zwischen mageren Ostpreussen und mageren Belgiern nicht, die fetten Belgier werden dagegen in 82,27 % aller Fälle ein grösseres Grosshirngewicht aufzuweisen haben, als die fetten Ostpreussen. Im Gewichte des Kleinhirns bestehen keine Unterschiede.

Ganz auffallende Resultate haben aber die Untersuchungen über das Gewicht des Rückenmarks ergeben, hier sind es nicht die Schrittpferde, welche den Laufpferden überlegen sind, sondern diese werden in 95,7 % aller Untersuchungsdurchschnitte den mageren, sowie in 82,27 % bei den fetten Tieren, jenen bedeutend überlegen sein.

Ich glaube man kann aus diesem Resultate den Schluss ziehen, dass es nicht das Gehirngewicht ist, was für die Schnelligkeit, das Temperament usw. von ausschlaggebender Bedeutung ist, sondern das Rückenmark[1]). Sehr wünschenswert wäre es deshalb, wenn man in den Haupt- und Landgestüten sich der geringen Mühe unterzöge, das Gehirn- und Rückenmarkgewicht, bei gefallenen Pferden von bekannter Rennleistung, festzustellen.

Unterstützt wird diese Hypothese noch dadurch, dass bei 95,70 % aller Fälle, sowohl bei Lauf- als auch bei Schrittpferden die „fetten", ein geringeres Rückenmarkgewicht aufzuweisen haben, als die mageren Pferde derselben Gruppen.

Das Fett vermindert im allgemeinen das Gewicht aller Teile des Zentralnervensystems, sowohl bei den Ostpreussen als auch bei den Belgiern.

Andere Resultate ergeben sich natürlich, wenn man, wie dies Grips und andere tuen, das Gewicht des Zentralnervensystems mit dem Körpergewicht vergleicht. Ich gebe, da dieser Vergleich heute sehr häufig angestellt wird, in den Tabellen am Schluss (S. 32—57) die betreffenden Zahlen ausgedrückt in Prozenten des Lebendgewichtes.

Auf eine Besprechung dieser Zahlen verzichte ich aber, da ich, wie ich gleich auseinandersetzen werde, es für falsch halte, die Zahlen für das Gewicht des Zentralnervensystems mit dem Lebendgewicht zu vergleichen.

Um den ablehnenden Standpunkt betreffs einer Beziehung des Gewichts des Zentralnervensystems auf das Körpergewicht zu verstehen, muss man zunächst bedenken, dass einmal die Grenzen, die durch den ganzen anatomischen Bau des Pferdekopfes für die Ausdehnung des Gehirns gegeben sind, viel enger gezogen sind, auch relativ betrachtet, als die Grenzen in denen sich das Körpergewicht bewegen kann. Ferner, dass in den engen Grenzen die dem Gewichte des Zentralnervensystems gezogen sind, es sich parallel der Zunahme des Körpergewichts bewegt, nur ist das Verhältnis der gegenseitigen Zunahme nicht gleich.

---

[1]) Es sei darauf hingewiesen, dass, wenn diese Hypothese zu Recht besteht, die von S. von Nathusius gewählten Beziehungen „Schrittpferde und Laufpferde" eine neue Stütze gefunden haben, da dann wirkliche Unterschiede in den Nervenzentren der Bewegung nachgewiesen sind, wodurch also gezeigt, dass Laufpferde besser zu schnelleren Gangarten befähigt sind als Schrittpferde.

Weiter ist zu bedenken, dass Lauf- und Schrittpferde zwei ganz verschiedene Rassegruppen sind, die an Körpergewicht mehr differieren, als dies relativ betrachtet für das Gewicht des Zentralnervensystems möglich ist. Wenn man nun das Minimum für das Körpergewicht der Laufpferde gleich dem Minimum des Gewichtes der Schrittpferde setzt, so hätte man erst eine Vergleichsbasis für die Körpergewichte geschaffen, und in der Tat würde dann beiden ein gleiches Gehirngewicht entsprechen, welches bei beiden in gleichem Mafse mit der Zunahme des Körpergewichts steigt.

Also jede Rassegruppe für sich betrachtet, ist es vielleicht statthaft, das Gewicht des Zentralnervensystems in Prozenten des Körpergewichtes auszudrücken, da wir bei beiden Rassen ein Ansteigen, ungefähr parallel der Zunahme des Körpergewichtes konstatieren können.

Grips geht aber einen bedeutenden Schritt weiter, nicht allein, dass er die Rasseneigentümlichkeiten an Körpergewicht nicht berücksichtigt, sondern er will sogar, die geistigen Fähigkeiten auf Grund der Verhältniszahl für Körpergewicht und Gehirngewicht beurteilen.

Dem gegenüber möchte ich doch ganz entschieden betonen, dass nur die Teile des Gehirns, welche die vegetativen Prozesse beherrschen, direkt damit in Verbindung gebracht werden können, nur weiss ich nicht, was das Lebendgewicht mit den Teilen, welche das Denken, respektiv den Instinkt beherrschen, zu tun haben soll. Man könnte ja sonst den Verstand eines Menschen oder Tieres einfach nach seinem Lebendgewicht beurteilen, da feststeht, dass das Verhältnis zwischen Lebendgewicht und Gehirngewicht, mit der Zunahme des Lebendgewichtes weiter, also ungünstiger, wird. Es leuchtet übrigens auch ein, dass das Gehirn nicht in demselben Mafse zunehmen kann, wie das Lebendgewicht; was sollte auch das Gehirn mit den schwereren Knochen, dem Fette usw. zu tun haben?

Nur eine Vermehrung der Muskelsubstanz muss einzig und allein eine Vermehrung der Teile im Gehirn bedingen, welche die vegetativen Prozesse beherrschen, vorausgesetzt, dass die Steigerung der Leistungsfähigkeit eines Nerven eine Zunahme seines Gewichtes bedingt.

Aus allen diesen Gründen müssen die Verhältniszahlen zwischen Lebendgewicht und Gehirngewicht mit grosser Vorsicht bei Vergleichen benutzt werden, da das Gehirngewicht sich aus Teilen zusammensetzt, welche mit ihm direkt in Beziehung stehen, aber auch aus solchen, die mit ihm absolut nichts zu schaffen haben.

Ich darf mich für die Richtigkeit meiner Auffassungen auf Dr. Möbius berufen. Möbius schreibt:[1])

„Dass die Kopfgrösse der Gehirngrösse (er spricht nur vom Menschen) entspreche, das wird zugegeben; dass die Gehirngrösse der Grösse der geistigen Kräfte entspreche, dagegen erheben sich immer von neuem Stimmen, und der Satz wird mit einer Hartnäckigkeit befehdet, die einer besseren Sache würdig wäre.

[1]) „Geschlecht und Kopfgrösse". Halle 1903. Wegen der grossen Bedeutung dieser Frage sei hier Möbius vollständig zitiert.

Der erste Einwand ist der, dass das Gehirn nicht nur die geistigen Kräfte im eigentlichen Sinne des Wortes repräsentiere, sondern vor allem die Apparate, in denen Empfindungen zur Anregung von Bewegungen verwertet werden. Diese Apparate, sagt man, müssten um so mehr Raum einnehmen, je grösser der Organismus ist. Auch beim Menschen hänge die Grösse des Kopfes und des Gehirns von der Körpergrösse ab. In diesem Einwande steckt ein wenig Wahrheit und viel Irrtum. Zunächst ist das Wort Grösse zweideutig, denn die einen messen sie durch die Körperlänge, die anderen durch das Körpergewicht. Das Verhältnis zwischen Gehirngewicht und Körpergewicht nennt man das relative Gehirngewicht, und ich will erst von diesem reden. Man ist auf das relative Gehirngewicht durch die vergleichende Anatomie gekommen, denn man sah, dass ein Sperling ein viel kleineres Gehirn hat als ein Schaf, und doch anscheinend klüger ist. Man fand bei genauerer Prüfung, dass durchschnittlich das relative Gehirngewicht der geistigen Entwicklung entspricht. Ist dieser Satz schon in der Tierreihe nur halbwegs richtig, so macht man sich vollends der grössten Verkehrtheit schuldig, wenn man ihn auf die Individuen einer Art überträgt. Ich weiss kaum etwas unsinnigeres, als die Behauptung, dass die Gehirnmasse eines Menschen von seiner Körpermasse abhänge. Damit meine ich nicht einmal das, dass wenn von zwei Menschen der eine fett, der andere mager ist, das relative Gehirngewicht sich beträchtlich ändert. Dieser Fehler liesse sich ausschalten, wenn man nur sogen. Normalmenschen berücksichtigte, oder nur sehr grosse Zahlen verwendete, bei denen eine Ausgleichung der Fehler zu erhoffen ist. Aber ich möchte wissen, was sich die Leute dabei denken, wenn sie voraussetzen, ein Mensch, der mehr Fleisch habe, müsse auch mehr Gehirn haben. Vielleicht wäre es am besten, wenn sie sich einmal auf einen Kampf mit einem erwachsenen Gorilla einliessen. Da würden sie bald einsehen, dass das kleine Gorillagehirn mit seinen lumpigen 400 *g* eine sehr grosse Körpermasse so vortrefflich versorgen kann, dass an Stärke und Geschwindigkeits nichts zu wünschen übrig bleibt. In der Tat genügt dieses eine Beispiel, um zu zeigen, wie lächerlich sich die Anthropologen gemacht haben, die den Wert des relativen Gehirngewichts gepriesen haben. Man kann auch an die verschiedenen Menschenrassen denken. Wenn ein kleines Gehirn dazu ausreicht, dass die im engeren Sinne körperliche Funktionen vortrefflich vor sich gehen, wenn die Schärfe der Sinne, die Kraft der Muskeln, die Ausdauer des Herzens, die Energie der Drüsentätigkeit, bei den kleinhirnigen Menschen zum mindesten ebenso gross sind, wie bei den grosshirnigen, so muss auch der weniger scharfsinnige fragen, wozu braucht denn ein grosser Körper ein grosses Gehirn? Vernünftigerweise muss man annehmen, dass bei allen Menschen die Gehirnteile, die für die im engeren Sinne körperlichen Funktionen tätig sind, ungefähr gleich gross seien, dass die Unterschiede in der Gehirngrösse auf das zu beziehen sind, wodurch die Menschen tatsächlich verschieden sind, nämlich auf die Unterschiede der geistigen Kräfte.“

Herrmann[1]) wünscht eine Vergleichung des Gehirngewichts mit der Körperoberfläche, er schreibt:

„Das Verhältnis des Gehirngewichts zum Körper kann durch Wägung beider ermittelt werden, da aber ein Teil des Gehirns etwa der Anzahl der abgehenden Nervenfasern entsprechen wird, und diese wieder im wesentlichen der Körperoberfläche entsprechen müssen, so erscheint es richtiger, das Hirngewicht, mit letzterer zu vergleichen. Annähernd wird man, da die Oberfläche eine quadratische, das Gewicht p eine kubische Funktion der Länge ist, die Oberfläche der Grösse $p^{2/3}$ (oder richtiger nach Snell $p^{0,68}$) proportional setzen dürfen."

Ich kann mich nicht überzeugen, dass die Körperoberfläche den abgehenden Nervenfasern entsprechen soll, geht doch nur ein kleiner Teil der Nerven bis zur Körperoberfläche, die meisten doch zu den inneren Organen. Leider waren mir zur Zeit meiner Untersuchungen diese Herrmannschen Ausführungen nicht bekannt, sonst hätte ich doch den Versuch unternommen, die Körperoberfläche aus der Fläche des Fells zu bestimmen. Mit der Formel $O = p^{0,68}$ kommt aber wieder eine neue Fehlerquelle in die Rechnung hinein, so dass ich lieber auf ihre Anwendung verzichten möchte.

Neben den quantitativen Unterschieden im Gewicht des Zentralnervensystems bei Lauf- und Schrittpferden, entbehren auch die qualitativen Unterschiede nicht eines gewissen Interesses. In meinen Tabellen am Schlusse dieses Teiles (S. 72—77) habe ich deshalb die prozentische Zusammensetzung des Zentralnervensystems berechnet und bin zu folgenden Durchschnittsresultaten gekommen.

Prozentischer Anteil am Zentralnervensystem.

	Ostpreussen		Belgier	
	mager %	fett %	mager %	fett %
Gesamthirn	69,2	68,5	70,2	70,5
Rückenmark	30,8	31,5	29,8	29,5
Grosshirn	61,6	59,6	61,8	61,9
Kleinhirn	7,6	8,6	8,4	8,6

Die kleinen Unterschiede, die sich ergeben haben, sind sowohl zwischen den Ostpreussen und Belgiern, sowie auch zwischen fetten und mageren Tieren sehr gering, so dass sich, wie aus den Tabellen (S. 65) der Grenzen, in denen der mathematischen Erwartung nach die Durchschnittsresultate schwanken werden, hervorgeht, sich ein eindeutiger Unterschied nirgends ergeben hat. Nur eine geringfügige grössere Beteiligung des Rückenmarks am Gewichte des Zentralnervensystems ist für die Ostpreussen festzustellen. Auch scheint das Fett eine kleine Steigerung des Kleinhirns zur Folge zu haben.

[1]) Lehrbuch der Physiologie von L. Herrmann, Seite 448—449.

Grenzen der Durchschnittszahlen der mathematischen Erwartung nach in

99,93 % aller Fälle:

	Ostpreussen		Belgier	
	mager %	fett %	mager %	fett %
Gesamthirn	67,2—71,2	67,5—69,5	68,7—71,7	68,5—72,5
Rückenmark	28,9—32,8	30,5—32,5	28,3—31,3	27,5—31,5
Grosshirn	60,6—62,6	58,4—61,4	59,8—63,8	59,9—63,9
Kleinhirn	6,6— 8,6	7,6— 9,6	7,4— 9,4	8,1— 9,1

50,0 % aller Fälle:

	Ostpreussen		Belgier	
	mager %	fett %	mager %	fett %
Gesamthirn	68,8—69,6	68,3—68,7	69,9—70,5	70,1—70,9
Rückenmark	30,4—31,2	31,3—31,7	29,5—31,1	29,1—29,9
Grosshirn	61,4—61,8	59,6—61,2	61,4—62,2	61,5—62,3
Kleinhirn	7,4— 7,8	8,4— 8,8	8,2— 8,6	8,5— 8,7

Die ermittelten Durchschnittszahlen für die Zusammensetzung des Gehirns sind folgende:

Prozentischer Anteil am Gesamthirn.

	Ostpreussen		Belgier	
	mager %	fett %	mager %	fett %
Grosshirn	89,7	87,3	88,0	87,7
Kleinhirn	10,3	12,7	12,0	11,3

Die berechneten Grenzen, in denen die Durchschnittszahlen der mathematischen Erwartung nach sich bewegen müssen, sind in

99,93 % aller Fälle:

	Ostpreussen		Belgier	
	mager %	fett %	mager %	fett %
Grosshirn	88,7—90,7	86,3—88,3	87,2—89,0	87,2—88,2
Kleinhirn	9,3—11,3	11,7—13,7	11,0—13,0	11,8—12,8

50,00 % aller Fälle:

	Ostpreussen		Belgier	
	mager %	fett %	mager %	fett %
Grosshirn	89,5—89,9	87,1—87,5	87,8—88,2	87,6—87,8
Kleinhirn	10,1—10,5	12,5—12,9	11,8—12,2	11,2—11,4

Eindeutige Unterschiede zwischen Ostpreussen und Belgier haben sich nicht ergeben, jedoch wird in 50,00 % aller Untersuchungen der prozentische Anteil des Grosshirns am Gesamthirn bei den Belgiern geringer, mithin der des Kleinhirns grösser sein, als bei den Ostpreussen.

Ob man aus diesem geringen Unterschied berechtigt ist das phlegmatischere Temperament der Schrittpferde zu erklären, mag dahingestellt bleiben. Er wird meiner Ansicht nach wohl mitspielen, aber nicht Hauptursache sein, meiner Ansicht nach ist die Hauptursache, wie vorhin schon dargelegt wurde, nicht das Gehirn, sondern das Rückenmark.

Als sehr auffallend hat sich in meinen Untersuchungen der Einfluss des Futterzustandes erwiesen, um so mehr, als hier Ostpreussen und Belgier ein vollkommen von einander abweichendes Verhalten zeigen. Bei den Ostpreussen ist der prozentische Anteil des Kleinhirns am Gesamthirn um 2,5 % bei den fetten Pferden grösser, als bei den mageren Pferden. Dieses Resultat ist eindeutig, da es sich der mathematischen Erwartung nach in 99,93 % aller Fälle ergeben wird.

Ganz anders liegen die Verhältnisse bei den Schrittpferden, hier wird in 50 % aller etwaigen Untersuchungsergebnisse durch das Fett der prozentische Anteil des Kleinhirns am Gesamthirn nicht, wie zu erwarten, erhöht, sondern erniedrigt werden. Hierüber müssen klärende Untersuchungen abgewartet werden.

Recht interessante Ergebnisse liessen die Untersuchungen über die Verhältnisse des Zentralnervensystems bei meinen früh- und spätkastrierten Wallachen vermuten, da sie gewisse Schlüsse über den Sitz des Geschlechtstriebes zulassen.

Bis zum Jahre 1818 nahm man allgemein an, dass der Sitz des Geschlechtstriebes die Genitalien wären. Im genannten Jahre griff Gall diese Behauptungen auf Grund von Krankengeschichten, einiger Experimente an Tieren und zahlreicher Schädeluntersuchungen an. Er behauptete, dass sich infolge der Kastration das Kleinhirn schwächer entwickele, resp. sich sogar wieder zurückbilde, und dass das Kleinhirn der Sitz des Geschlechtstriebes sei. Der Grad seiner Entwickelung sei ausschlaggebend für den Geschlechtstrieb überhaupt.[1])

Ist zwar Gall fast volle 100 Jahre totgeschwiegen worden, und sind die Anatomen längst über ihn zur Tagesordnung übergegangen, so sind doch wie Dr. Möbius, in dem Gall jetzt einen beredten Verteidiger gefunden hat, mit Recht sagt, seine mitgeteilten Krankheitsgeschichten von solcher Wichtigkeit, dass sie einer ruhigen Nachprüfung wert sind, anstatt mit leeren Worten oder gar mit Schmähungen[2]) abgetan werden.

---

[1]) Näher auf Galls Ausführungen und Beweise einzugehen, liegt nicht im Rahmen dieser Arbeit und muss ich auf ihn selbst verweisen. Gute Kommentare dazu haben Möbius und Rieger geliefert.

[2]) So erklärt Rieger z. B. (die Kastration, Jena 1900) die Gallschen Krankengeschichten als „freche bodenlose Lügen“ und verweist sie in das Bereich der „Ammenmärchen“. Den Beweis bleibt er aber schuldig.

Möbius[1]) kommt nach dem Studium der Lebensgeschichten von Kastraten und sorgfältiger Berücksichtigung der ganzen einschlägigen Literatur zu dem Schlusse, dass das Gehirn der Sitz der körperlicher Liebe sei. Er äussert sich auf Seite 79 darüber wie folgt:

„Immerhin wird man nicht bezweifeln können, dass manchmal, trotz des Fehlens der Geschlechtsteile, eine Art von Geschlechtstrieb sich kund gibt. In solchen Fällen kann es sich nur um celebralen Geschlechtstrieb handeln. Es entstehen männliche Gefühle, weil etwas dafür im Gehirn da ist. Auch beim Unversehrten muss man annehmen, dass der Hoden den Geschlechtstrieb nicht mache, sondern nur anrege; wäre nicht ein Organ dafür im Gehirn vorhanden, so könnte es nur zu Pollutionen kommen. In der Regel arbeiten beide zusammen, die Geschlechtsteile und das Gehirn."

Direkte Untersuchungen über diese Fragen sind nur dürftig vorhanden. Lauret[2]) hat sich gegen die Annahme, dass das Kleinhirn der Sitz des Geschlechtssinnes sei, auf Grund eigener Untersuchungen ausgesprochen, es soll das Gewicht des Kleinhirns im Verhältnis zu dem des Grosshirns bei 10 Hengsten wie 1 : 7,07, bei 21 Wallachen wie 1 : 597 gewesen sein.

Ferner gibt Möbius noch an, dass Lauret das Gewicht des Wallachengehirns niedriger gefunden haben soll, als das des Hengstgehirns.[3]) Etwas mehr Material bieten uns die allerdings wohl kaum zu diesem Zwecke angestellten Untersuchungen von Colin.

Nach seinen Untersuchungen wog bei 15 Hengsten das Kleinhirn im Durchschnitt 75 *g*, bei 15 Wallachen 76,46 *g*. Das Verhältnis des Grosshirns zum Kleinhirn gibt er bei seinen 15 Hengsten als 6,91 : 1, bei seinen 15 Wallachen als 6,74 : 1 an. Seine Untersuchungen stützen nun weder die Gallsche Hypothese, noch lassen sie sie direkt als unwahrscheinlich erscheinen. Aber auch aus den Colinschen Untersuchungen, wie auch aus denen von Sellheim[4]) und Lauret, geht hervor, dass Wallache ein geringeres Hirngewicht haben als Hengste.

Die Colinschen Durchschnittszahlen[5]) sind folgende:

---

[1]) Dr. P. J. Möbius. Über die Wirkungen der Kastration. Halle 1903.

[2]) Anatomie comparée du système nerveuse. Paris 1839, I, pag. 426.

[3]) Da ich die Arbeiten von Lauret nicht im Original einsehen konnte, mache ich darauf aufmerksam, dass Pelikom in seinem Werke „Gerichtlich-medizinische Untersuchungen über das Skopzentum usw." angibt, die Untersuchungen wären nur an einem Wallach und einem Hengste angestellt worden. Nach Huschke, Schädel, Gehirn und Seele des Menschen (Jena 1854) sollen sich bei Lauret zahllose Druck- und Additionsfehler befinden.

[4]) Sellheim, H. Zur Lehre von den sekundären Geschlechtscharakteren. Beitrag zur Geburtsh. und Gynäkol., I, 1898, und Kastration und sekundäre Geschlechtscharaktere. Beitrag zur Geburtsh. u. Gynäkol., V, 1901.

[5]) Rieger scheinen dieselben vollkommen unbekannt zu sein, sie verdienen aber meiner Ansicht nach mehr Beachtung, als die ungenauen von Lauret.

	Poids du corps	Poids du cerveau	Poids du cervelet	Poids du mésocéphale et du bulbe	Poids total de l'encéphale	Poids de la moelle épinières
	kg	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*
Chevaux entiers (Hengste) . . .	401	518,60	75,00	39,40	633,06	273,06
Chevaux hongres (Wallache) . .	335	515,53	76,46	37,20	629,20	267,66
Unterschied . . .	— 66	— 3,13	+ 1,46	— 2,20	— 3,86	— 5,40

	Poids de l'axe célébro-spinal *g*	Rapport du cerveau au cervelet	Rapport de l'encéphale à la moelle epinière	Rapport de l'encèphale au corps	Rapport de la moelle au corps	Rapport de l'axe célébro-spinal au corps
Chevaux entiers (Hengste) . . .	906,13	6,91 : 1	2,31 : 1	1 : 633,40	1 : 1468,50	1 : 442,50
Chevaux hongres (Wallache) . .	896,86	6,74 : 1	2,35 : 1	1 : 564,73	1 : 1327,52	1 : 396,19
Unterschied . . .	— 9,37	0,14	+ 0,04	— 68,67	— 140,98	— 46,31

Natürlich beweisen diese Colinschen Zahlen noch nichts, es soll nur festgestellt werden, dass Wallache nach ihm ein geringeres Hirn- und Rückenmarkgewicht haben, als Hengste, dass aber das Verhältnis der Gehirnteile zum Körper ein weiteres ist. Es ist, da man, wie ich vorhin ausgeführt habe, nicht weiss, ob eine Vergleichung mit dem Lebendgewicht zulässig ist oder nicht, nicht einmal möglich zu sagen, ob wirklich ein geringeres oder grösseres Hirngewicht als bei den Hengsten vorliegt.

Ich hatte deshalb bei meinen Untersuchungen keine grossen Unterschiede erwartet, namentlich, da ich ja nicht Hengste und Wallache, sondern frühkastrierte und spätkastrierte Wallache miteinander verglich.

Trotzdem sind die von mir gefundenen Unterschiede beachtenswert. Ich ermittelte folgende Durchschnittswerte:

	Früh-kastrierte Wallache *g*	Spät-kastrierte Wallache *g*
Grosshirn	545	560
Kleinhirn	70	60
Gesamthirn	615	620
Rückenmark	250	255
Zentralnervensystem	865	875

Der mathematischen Erwartung nach werden die Mittel schwanken in *99,93* % aller Fälle:[1])

	Frühkastrierte Wallache *g*	Spätkastrierte Wallache *g*
Grosshirn	524—566	546—574
Kleinhirn	65—76	53—67
Gesamthirn	592—638	605—645
Rückenmark	244—257	246—264
Zentralnervensystem	842—888	855—885

Es zeigt sich, dass das Kleinhirn bei den frühkastrierten Wallachen grösser ist als bei den spätkastrierten.[2]) Spätkastrierte Wallache weisen jedoch ein grösseres Gesamtgehirngewicht auf als frühkastrierte.

Über die prozentische Zusammensetzung des Zentralnervensystems gibt folgende Tabelle der Durchschnittszahlen einen Überblick.

In Prozenten des Zentralnervensystems.

	Frühkastrierte Wallache %	Spätkastrierte Wallache %
Gesamthirn	71,2	71,1
Rückenmark	28,8	28,9
Grosshirn	63,1	63,9
Kleinhirn	8,1	7,2

Unterschiede kommen nur zwischen dem Anteil des Grosshirns und Kleinhirns am Zentralnervensystem vor. Über die verschiedene prozentische Beteiligung des Grosshirns und Kleinhirns am Gesamthirn geben uns untenstehende Durchschnittszahlen ein genaueres Bild.

Prozentischer Anteil am Gesamthirn.

	Frühkastrierte Wallache %	Spätkastrierte Wallache %
Grosshirn	88,8	90,3
Kleinhirn	11,2	9,7

[1]) Die Zahlen für 82,27 resp. 50 % aller Fälle zu berechnen, halte ich in diesem Falle für falsch, da das Material für eine so genaue mathematische Behandlung zu zweifelhaft ist.

[2]) Auf diesen scheinbaren Widerspruch mit GALL komme ich später auf S. 70 noch zurück.

Es ist also bei den spätkastrierten Wallachen eine grössere Verminderung des Kleinhirns eingetreten. Also scheint Gall recht zu haben, wenn er sagt, das Kleinhirn sei der Sitz des Geschlechtstriebes. Das ermittelte Ergebnis hält auch die mathematische Prüfung aus, denn in 99,93 resp. in 95,7 % aller Fälle (s. Tabelle S. 69) tritt dasselbe Resultat zutage.

Eine Entscheidung der Frage, ob wirklich die Kastration eine Schrumpfung des Kleinhirns bewirkt oder nicht, müssen wir auch erhalten, wenn wir die Wallache, welche vor ihrer Kastration als Deckhengste tätig gewesen sind, nach der Zeit, die zwischen Kastration und Schlachtung liegt, ordnen. Nach der Gallschen Hypothese muss man voraussetzen, dass dann die Kleinhirne immer geringer werden.

In der folgenden Tabelle habe ich auch noch die Lebendgewichte mit angeführt, da dieselben ja einige Abweichungen bedingen könnten, obgleich die Abweichungen vom Mittel 736,7 *kg*, nach oben (Maximum 760) und nach unten (Minimum 710) nicht gross sind.

Lebendgewicht *kg*	Zeit zwischen Kastration und Schlachtung Monate	Gewicht des Kleinhirns *g*	Verhältnis zwischen Grosshirn und Kleinhirn
730	1	79	7,152 : 1
745	6	82	6,915 : 1
710	12	67	7,761 : 1
720	12	66	8,333 : 1
750	18	60	9,467 : 1
750	18	61	9,295 : 1
725	24	57	9,561 : 1
730	24	58	9,397 : 1
760	24	60	9,750 : 1
730	30	56	9,891 : 1
740	48	57	9,930 : 1
755	48	59	9,695 : 1
750	66	56	10,188 : 1
760	72	58	10,189 : 1
740	90	55	10,163 : 1

Nach dieser Tabelle scheint es so, als ob die Gallsche Theorie ihre Richtigkeit hat, denn es ist unverkennbar, dass das Gewicht des Kleinhirns, je weiter die Zeit der Kastration von der der Schlachtung zurückliegt, kleiner wird, und das Grosshirn im Verhältnis zum Kleinhirn überwiegt.

Dass natürlich auch meine wenigen Untersuchungen nicht imstande sind, die Gallsche Hypothese zu beweisen, ist klar, namentlich auch, da das Gewicht des Kleinhirns bei frühkastrierten Tieren grösser ist, als bei spätkastrierten, aber es liegen doch viele Wahrscheinlichkeitsgründe für dieselbe vor. Dass die Einwirkung der Kastration auf das Kleinhirn bei

den spätkastrierten Wallachen eine grössere war als bei den frühkastrierten, ist nicht wunderbar, ja musste nach den Ausführungen von L. Hoffmann sogar erwartet werden. Hoffmann schreibt darüber:[1])

„Der Charakter wird geändert, die Kraft und Lebhaftigkeit vermindert und dies um so auffallender, je mekr das Tier zur Zeit der Kastration schon geschlechtlich entwickelt war. Dies kann nur erklärt werden durch eine Veränderung im Nervensytem. Es werden die geschlechtlichen Duftstoffe, flüssigen und festen Produkte nicht mehr durch den Saftstrom im Körper umhergeführt, die Anreizung der dafür vorhandenen Nerven und Nervenzentren fehlt und dadurch wird an diesen Teilen nach dem Gesetz des „Gebrauchs und Nichtgebrauchs der Organe“ eine mangelhafte Ausbildung eintreten, es ändert somit auch das Nervensystem, und hieraus wird erklärlich, dass z. B. alte Hengste, die an den geschlechtlichen Reiz gewöhnt sind, nach der Kastration wohl viel ruhiger werden, als jugendlich kastrierte Tiere. Es wird ein jungkastriertes männliches Tier seine Körperformen viel mehr ändern, als ein im ausgewachsenen Zustand kastriertes, und es wird ein jungkastriertes niemals den Charakter so vollkommen und so rasch ändern, wie ein älteres, schon geschlechtlich vollkommen ausgebildetes Tier.“

Tabellen zu Teil II.

Untersuchungen über das Zentralnervensystem.

Bemerkungen:

1. r = Wahrscheinlicher Fehler berechnet nach der Gausssschen Formel

$$= r\,{}^2/_3 \sqrt[2]{\frac{\varepsilon\, a^2}{n\,(n-1)}},$$

$\varepsilon\, a^2$ = Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel,
r = Anzahl der Beobachtungen.

2. In der Rubrik Schw. = Schwankungen, wurden die Grenzen angegeben, in denen sich nach mathematischer Erwartung, die Mittelwerte anderer Untersuchungsreihen in 99,93 % aller Fälle bewegen müssen.

---

[1]) Über die Kastration der Haustiere. Schneidemühls Tiermedizinische Vorträge, 1892, S. 7.

Tabelle I. 20 magere ostpreussische Stuten.

Laufende No.	Alter (Jahre)	Gewicht	Grosshirn	Kleinhirn	Gesamthirn	Rückenmark	Zentralnervensystem	In Prozenten des Körpergewichts:					Prozentischer Anteil am Zentralnervensystem:				Prozentischer Anteil am Gesamthirn:		Bemerkungen:
								Grosshirn	Kleinhirn	Gesamthirn	Rückenmark	Zentralnervensystem	Gesamthirn	Rückenmark	Grosshirn	Kleinhirn	Grosshirn	Kleinhirn	
		kg	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
76.	11	420	480	45	525	265	790	0,114	0,011	0,125	0,063	0,188	66,5	33,5	60,8	5,7	91,4	8,6	Wallach, versehentlich untersucht.
4.	9	430	475	50	525	265	790	0,110	0,012	0,122	0,062	0,184	66,5	33,5	60,1	6,4	90,5	9,5	
5.	12	435	495	55	550	250	800	0,114	0,013	0,127	0,057	0.184	68,8	31,2	61,9	6,9	90,2	9,8	
7.	18	440	490	55	545	240	785	0,111	0,013	0,124	0,054	0,178	69,4	30,6	62,4	7,0	89,9	10,1	
10. *	11	460	500	60	560	265	825	0,109	0,013	0,122	0,057	0,179	67,9	32,1	60,6	7,3	89,3	10,7	
16. *	8	490	510	60	570	270	840	0,104	0,012	0,116	0,056	0.172	67,9	32,1	60,7	7,2	89,5	10,5	
17.	10	490	515	50	565	275	840	0,105	0,010	0,115	0,057	0,172	67,3	32,7	61,3	6,0	91,2	8,8	
18.	15	495	515	70	575	275	850	0,104	0,012	0,116	0,057	0,173	67,7	32,3	60,5	7,2	89,6	10,4	
20.	23	515	615	70	685	265	950	0,119	0,014	0,133	0,052	0,185	72,0	28,0	64,7	7,3	89,8	10,2	15 Fohlen gebracht.
23.	19	520	530	80	610	280	890	0,102	0,015	0,117	0,054	0,171	68,5	31,5	59,6	8,9	86,9	13,1	
24.	10	540	555	85	640	280	920	0,103	0,016	0,119	0,051	0,170	69,6	30,4	60,3	9,3	86,7	13,3	
26.	17	580	600	70	670	270	940	0,103	0,013	0,116	0,046	0,162	71,3	28,7	63,8	7,5	89,6	10,4	
27.	10	580	610	85	695	295	990	0,105	0,015	0,120	0,051	0,171	70,2	29,8	61,6	8,6	87,8	12,2	
28.	11	580	605	80	685	310	995	0,104	0,014	0,118	0,054	0,172	68,8	31,2	60,8	8,0	88,3	11,7	
29.	19	595	620	75	695	290	985	0,104	0,013	0,117	0,049	0,166	70,6	29,4	62,9	7,7	89,2	10,8	
31.	11	600	625	75	700	285	985	0,104	0,013	0,117	0,047	0,164	71,1	28,9	63,5	7,6	89,3	10,7	
32.	18	600	635	75	710	285	995	0,106	0,012	0,118	0,048	0,166	71,4	28,6	63,8	7,6	89,4	10,6	
33.	15	620	630	75	705	300	1005	0,102	0,012	0,114	0,048	0,162	70,2	29,8	62,7	7,5	89,4	10,6	
34.	15	630	610	70	680	310	990	0,097	0,011	0,108	0,049	0,157	68,7	31,3	61,6	7,1	89,7	10,3	
35.	21	630	635	110	745	320	1065	0,101	0,017	0,118	0,051	0,169	70,0	30,0	59,6	10,4	85,2	14,2	
i. D.:	14,2	535	565	70	635	280	915	0,106	0,013	0,119	0,054	0,173	69,2	30,8	61,6	7,6	89,7	10,3	
r.:	—	—	± 9	± 7,3	± 10,8	± 3	± 13,3	± 0,0006	± 0,0002	± 0,0008	± 0,0007	± 0,0010	± 0,4	± 0,4	± 0,2	± 0,2	± 0,2	± 0,2	
Schw.:	—	—	520	59	581	265	848	0,103	0,012	0,115	0,050	0,168	67,2	28,8	60,6	6,6	88,7	9,3	
	—	—	610	82	687	295	982	0,109	0,014	0,123	0,058	0,178	71,2	32,8	62,6	8,6	90,7	11,3	

Tabelle II. **20 fette ostpreussische Stuten.**

Laufende No.	Alter (Jahre)	Gewicht	Grosshirn	Kleinhirn	Gesamthirn	Rückenmark	Zentralnervensystem	In Prozenten des Körpergewichts:					Prozentischer Anteil am Zentralnervensystem:				Prozentischer Anteil am Gesamthirn:		Bemerkungen:
								Grosshirn	Kleinhirn	Gesamthirn	Rückenmark	Zentralnervensystem	Gesamthirn	Rückenmark	Grosshirn	Kleinhirn	Grosshirn	Kleinhirn	
		kg	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
43.	16	400	410	55	465	245	710	0,102	0,014	0,116	0,061	0,177	65,5	34,5	57,7	7,8	88,2	11,8	
44. *	9	420	410	60	470	240	710	0,098	0,014	0,112	0,057	0,169	66,2	33,8	57,7	8,5	87,2	12,8	Tochter von No. 60?
45.	13	420	435	55	490	220	710	0,104	0,013	0,117	0,052	0,169	69,0	31,0	61,3	7,7	88,8	11,2	
46.	21	425	440	55	495	245	740	0,104	0,013	0,117	0,057	0,174	66,9	33,1	59,5	7,4	88,9	11,1	Schwester v. No. 60?
48.	18	435	445	60	505	250	755	0,102	0,014	0,116	0,058	0,174	66,9	33,1	58,9	8,0	88,1	11,9	
49. *	25	450	460	65	525	250	775	0,102	0,015	0,117	0,055	0,172	67,7	32,3	59,4	8,3	87,6	12,4	
50.	19	450	450	65	515	245	760	0,100	0,014	0,114	0,055	0,169	67,8	32,2	59,2	8,6	87,4	12,6	
52. *	10	475	460	70	530	255	785	0,097	0,015	0,112	0,053	0,165	67,5	32,5	58,6	8,9	86,8	13,2	
56.	9	500	440	75	515	245	760	0,088	0,015	0,103	0,049	0,152	67,8	32,2	57,9	9,9	85,4	14,6	
57.	23	525	510	80	590	260	850	0,097	0,015	0,112	0,050	0,162	69,4	30,6	60,0	9,4	86,4	13,6	
58.	19	555	460	65	525	255	780	0,083	0,012	0,095	0,046	0,141	67,3	32,7	59,0	8,3	87,6	12,4	
59.	21	560	470	90	560	260	820	0,084	0,016	0,100	0,046	0,146	68,3	31,7	57,3	11,0	83,9	16,1	Mutter von No. 44, Schwester v. No. 46?
60.	25	580	520	70	590	260	850	0,090	0,011	0,101	0,046	0,147	69,4	30,6	61,2	8,2	88,1	11,9	
61.	17	585	625	75	700	265	965	0,107	0,013	0,120	0,045	0,165	72,5	27,5	64,8	7,7	89,3	10,7	
62.	25	585	480	75	555	265	820	0,082	0,013	0,095	0,045	0,140	67,7	32,3	58,5	9,2	86,5	13,5	
63.	13	585	490	80	570	270	840	0,084	0,013	0,097	0,047	0,144	67,9	32,1	58,3	9,6	85,9	14,1	
64.	15	590	510	70	580	275	855	0,086	0,012	0,098	0,047	0,145	67,8	32,2	59,6	8,2	87,9	12,1	Vater gemeinsam
65.	19	600	630	75	705	265	970	0,103	0,010	0,113	0,046	0,159	72,7	27,3	64,9	7,8	89,4	10,6	mit No. 66.
66.	21	610	515	70	565	275	840	0,086	0,008	0,094	0,046	0,140	67,3	32,7	61,3	6,0	91,2	8,8	Vater gemeinsam
67.	10	620	540	80	620	280	900	0,087	0,013	0,100	0,045	0,145	68,9	31,1	60,0	8,9	87,1	12,9	mit No. 46.
i. D.:	17	518	485	70	555	255	810	0,094	0,013	0,107	0,049	0,156	68,5	31,5	59,9	8,6	87,3	12,7	
r:	—	—	± 10,1	± 1,4	± 8,6	± 2,1	± 11,4	± 0,0013	± 0,0003	± 0,0014	± 0,0008	± 0,0012	±0,2	±0,2	±0,3	±0,2	± 0,2	± 0,2	
Schw.:	—	—	435	63	512	245	753	0,087	0,011	0,101	0,045	0,150	67,5	30,5	58,4	7,6	86,3	11,7	
	—	—	536	77	598	266	867	0,101	0,015	0,113	0,053	0,162	69,5	32,5	61,4	9,6	88,3	13,7	

Tabelle III. 20 belgische magere Stuten.

Laufende No.	Alter (Jahre)	Gewicht	Grosshirn	Kleinhirn	Gesamthirn	Rückenmark	Zentralnervensystem	In Prozenten des Körpergewichts:					Prozentischer Anteil am Zentralnervensystem:				Prozentischer Anteil am Gesamthirn:		Bemerkungen:
								Grosshirn	Kleinhirn	Gesamthirn	Rückenmark	Zentralnervensystem	Gesamthirn	Rückenmark	Grosshirn	Kleinhirn	Grosshirn	Kleinhirn	
		kg	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
208.	19	655	450	60	510	250	760	0,069	0,009	0,078	0,038	0,116	67,1	32,9	59,2	7,9	88,2	11,8	Schwester v.
209.	14	675	445	60	505	255	760	0,066	0,009	0,075	0,038	0,113	66,4	33,6	58,5	7,9	88,1	11,9	No. 210.
210.	18	675	535	60	595	250	845	0,079	0,009	0,088	0,037	0,125	70,4	29,6	63,3	7,1	89,9	10,1	Schwester v.
211.	16	680	460	80	540	260	800	0,068	0,012	0,079	0,038	0,117	67,5	32,5	57,5	10,0	85,2	14,8	No. 208.
212.	20	680	480	75	555	250	805	0,071	0,011	0,082	0,037	0,119	68,9	31,1	59,6	9,3	86,5	13,5	
213.	14	680	505	80	585	260	845	0,074	0,012	0,086	0,038	0,124	69,2	30,8	59,7	9,5	86,3	13,7	
214.	17	690	510	65	575	260	835	0,074	0,009	0,083	0,038	0,121	68,9	31,1	61,1	7,8	88,7	11,3	
215.	21	690	535	65	600	255	855	0,078	0,009	0,087	0,037	0,124	70,2	29,8	62,6	7,6	89,2	10,8	
217.	22	700	445	70	515	260	775	0,064	0,010	0,074	0,037	0,111	66,4	33,6	57,4	9,0	86,4	13,6	
220.	9	710	560	70	630	260	890	0,079	0,010	0,089	0,037	0,126	70,8	29,2	62,9	7,9	88,9	11,1	
223.	14	730	540	70	610	260	870	0,074	0,010	0,084	0,036	0,120	70,2	29,8	62,2	8,0	88,5	11,5	
224.	21	745	580	75	655	270	825	0,078	0,010	0,088	0,036	0,124	67,3	32,7	58,2	9,1	88,3	11,7	
226.	12	760	610	80	690	270	960	0,080	0,011	0,091	0,036	0,127	71,9	28,1	63,6	8,3	88,4	11,6	
227.	20	780	610	80	690	275	965	0,079	0,010	0,081	0,035	0,124	71,5	28,5	64,9	6,6	88,4	11,6	
228.	20	790	590	85	675	270	945	0,074	0,011	0,085	0,034	0,119	70,4	28,6	62,4	9,0	87,4	12,6	
229.	16	800	620	85	705	270	975	0,077	0,011	0,088	0,034	0,122	72,3	27,7	63,6	8,7	87,9	12,1	Mutter von
230.	15	805	580	85	665	275	940	0,071	0,011	0,082	0,034	0,116	70,7	29,3	61,7	9,0	87,2	12,8	No. 253.
231.	13	810	605	80	685	270	955	0,075	0,010	0,085	0,033	0,118	71,7	28,3	63,3	8,4	88,3	11,7	
232.	15	810	640	90	730	290	1020	0,079	0,011	0,090	0,036	0,126	71,6	28,4	62,8	8,8	87,7	12,3	
234.	10	830	685	90	775	290	1065	0,082	0,013	0,093	0,036	0,129	72,8	27,2	64,3	8,5	88,4	11,6	
i. D.:	16,3	735	550	75	625	265	890	0,075	0,010	0,085	0,036	0,121	70,2	29,8	61,8	8,4	88,0	12,0	
r.:	—	—	± 10	± 1,5	± 11	± 1,7	± 13,0	± 0,0008	± 0,0001	± 0,0008	± 0,0002	± 0,0007	± 0,3	± 0,3	± 0,4	± 0,2	± 0,2	± 0,2	
Schw.:	—	—	500	68	570	237	825	0,071	0,009	0,081	0,035	0,117	68,7	28,3	59,8	7,4	87,0	11,0	
	—	—	600	83	680	274	955	0,079	0,011	0,089	0,037	0,125	71,7	31,3	63,8	9,4	89,0	13,0	

Tabelle IV. **20 fette belgische Stuten.**

Laufende No.	Alter (Jahre)	Gewicht	Grosshirn	Kleinhirn	Gesamthirn	Rückenmark	Zentralnervensystem	In Prozenten des Körpergewichts: Grosshirn	Kleinhirn	Gesamthirn	Rückenmark	Zentralnervensystem	Prozentischer Anteil am Zentralnervensystem: Gesamthirn	Rückenmark	Grosshirn	Kleinhirn	Prozentischer Anteil am Gesamthirn: Grosshirn	Kleinhirn	Bemerkungen:
		kg	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
235.	17	660	440	70	510	245	755	0,067	0,010	0,077	0,037	0,114	77,3	22,7	66,8	10,5	86,3	13,7	
236.	11	670	425	65	490	250	740	0,063	0,010	0,073	0,037	0,110	66,2	33,8	57,4	8,8	86,7	13,3	
238.	13	670	460	65	525	240	765	0,069	0,009	0,078	0,036	0,114	68,6	31,4	60,1	8,5	87,6	12,4	
239.	23	675	475	70	545	250	795	0,070	0,011	0,081	0,037	0,118	68,6	31,4	59,7	8,9	87,2	12,8	
241.	20	680	480	70	550	245	795	0,071	0,010	0,081	0,036	0,117	69,2	30,8	60,4	8,8	87,3	12,7	
242.	14	685	455	70	525	250	775	0,066	0,011	0,077	0,036	0,113	67,7	32,3	58,7	9,0	86,7	13,3	
243.	13	685	460	70	530	245	775	0,067	0,010	0,077	0,036	0,113	68,4	31,6	59,4	9,0	86,8	13,2	
244.	12	695	510	80	590	250	840	0,067	0,018	0,085	0,035	0,120	70,2	29,8	60,7	9,5	86,4	13,6	
245.	18	695	490	70	560	255	815	0,071	0,010	0,081	0,036	0,117	68,7	31,3	60,1	8,6	87,5	12,5	
246.	10	695	670	75	745	255	1000	0,096	0,011	0,107	0,037	0,144	74,5	25,5	67,0	7,5	87,9	12,1	
247.	16	700	515	65	575	250	825	0,074	0,008	0,082	0,035	0,117	69,7	30,3	62,4	7,3	89,6	10,4	
248.	17	705	590	80	670	255	925	0,084	0,011	0,095	0,036	0,131	72,4	27,6	63,8	8,6	88,1	11,9	
249.	27	710	545	75	620	255	875	0,077	0,010	0,087	0,036	0,123	70,9	29,1	62,3	8,6	87,9	12,1	
250.	25	710	550	75	625	260	885	0,077	0,011	0,088	0,037	0,125	70,6	29,4	62,1	8,5	88,0	12,0	
251.	19	740	560	75	635	265	900	0,076	0,010	0,086	0,035	0,121	70,6	29,4	62,2	8,4	88,2	12,8	
252.	26	750	620	80	700	255	955	0,083	0,010	0,093	0,034	0,127	73,3	26,7	64,9	8,4	88,6	11,4	
253.	11	760	530	70	600	260	860	0,070	0,009	0,079	0,034	0,113	69,8	30,2	61,6	8,2	88,3	11,7	Tochter von
255.	10	770	610	80	690	260	950	0,079	0,011	0,090	0,033	0,123	72,6	27,4	64,2	8,4	88,4	11,6	No. 229.
256.	22	780	665	80	745	260	1005	0,085	0,011	0,096	0,033	0,129	74,1	25,9	66,2	7,9	89,3	10,7	
257.	12	810	670	90	760	265	1025	0,083	0,011	0,094	0,033	0,127	75,1	24,9	65,4	9,7	88,2	11,8	
i. D.:	16,8	712	535	75	610	255	865	0,075	0,010	0,085	0,036	0,121	70,5	29,5	61,9	8,6	87,7	11,3	
r.:	—	—	± 11	± 1	± 12	± 1	± 13	± 0,0012	± 0,0003	± 0,0013	± 0,0002	± 0,0012	± 0,4	± 0,4	± 0,4	± 0,1	± 0,1	± 0,1	
Schw.:	—	—	480	70	550	250	800	0,069	0,009	0,079	0,035	0,115	68,5	27,5	59,9	8,1	87,2	11,8	
	—	—	590	80	670	260	930	0,081	0,012	0,092	0,037	0,127	72,5	31,5	63,9	9,1	88,2	12,8	

Tabelle V. 16 Wallache, laut Angabe der Besitzer in den beiden ersten Lebensjahren kastriert.

Laufende No.	Alter bei der Kastration	Alter bei der Schlachtung	Zeitzwischen Kastration u. Schlachtung	Gewicht	Grosshirn	Kleinhirn	Gesamthirn	Rückenmark	Zentralnervensystem	In Prozenten des Körpergewichts: Grosshirn	Kleinhirn	Gesamthirn	Rückenmark	Zentralnervensystem	Prozentischer Anteil am Zentralnervensystem: Gesamthirn	Rückenmark	Grosshirn	Kleinhirn	Prozent. Anteil am Gesamthirn: Grosshirn	Kleinhirn	Bemerkungen:
	Mon.	Mon.	Mon.	*kg*	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
313.	13	91	78	720	540	70	610	240	850	0,075	0,010	0,085	0,033	0,118	71,8	8,22	63,5	8,3	88,5	11,5	
314.	14	81	67	720	540	65	615	245	860	0,075	0,010	0,085	0,035	0,120	71,5	28,5	62,8	8,7	87,8	12,2	
315.	9	86	77	730	535	70	605	245	850	0,073	0,010	0,083	0,034	0,117	71,2	28,8	62,9	8,3	88,4	11,6	
316.	15	120	105	735	520	70	590	240	830	0,071	0,009	0,080	0,033	0,113	71,1	28,9	62,5	8,6	88,1	11,9	
317.	16	80	64	740	545	65	610	250	860	0,074	0,008	0,082	0,034	0,116	70,9	29,1	63,4	7,5	89,4	10,6	
318.	12	87	85	740	550	65	615	255	870	0,074	0,009	0,083	0,035	0,118	70,7	29,3	63,2	7,5	89,4	10,6	
319.	11	126	115	740	620	65	685	250	935	0,084	0,009	0,093	0,036	0,129	73,3	26,7	66,3	7,0	90,5	9,5	
320.	14	136	122	745	550	70	620	255	875	0,074	0,009	0,083	0,034	0,117	70,9	29,1	62,8	8,1	88,7	11,3	
321.	17	144	127	745	565	60	625	255	880	0,076	0,008	0,084	0,034	0,118	71,0	28,0	64,2	6,8	90,4	9,6	
322.	20	166	146	745	510	65	575	260	835	0,069	0,008	0,077	0,035	0,112	68,9	31,1	61,2	7,7	88,7	11,3	
323.	10	160	150	750	560	60	620	245	865	0,075	0,008	0,083	0,032	0,115	71,7	28,3	64,7	7,0	90,3	9,7	
324.	21	120	99	750	525	75	595	260	855	0,070	0,009	0,079	0,035	0,114	69,6	30,4	61,4	8,2	88,2	11,8	
325.	13	108	95	750	570	80	650	260	910	0,076	0,011	0,087	0,034	0,121	71,4	28,6	62,6	8,8	87,7	12,3	
326.	17	108	91	750	555	85	640	250	890	0,074	0,011	0,085	0,034	0,119	71,9	28,1	62,4	9,5	86,7	13,3	
327.	18	84	66	750	565	70	635	260	895	0,075	0,012	0,087	0,032	0,119	71,0	28,0	63,3	7,7	89,0	11,0	
328.	18	120	102	750	560	70	630	260	890	0,076	0,011	0,086	0,033	0,119	70,8	29,2	62,9	7,9	88,9	11,1	
i. D.:	15	114	99	740	545	70	615	250	865	0,074	0,010	0,084	0,034	0,118	71,2	28,8	63,1	8,1	88,8	11,2	
r.:	—	—	—	—	± 4,2	± 1,1	± 4,6	± 1,3	± 4,6	± 0,0006	± 0,0002	± 0,0007	± 0,0002	± 0,0006	±0,2	±0,2	±0,2	±0,1	±0,2	±0,2	
Schw.:	—	—	—	—	524	65	592	244	842	0,071	0,009	0,080	0,033	0,115	70,2	27,8	62,1	7,6	87,8	10,2	
	—	—	—	—	566	76	638	257	888	0,077	0,011	0,088	0,035	0,121	72,2	29,8	64,1	8,6	88,8	12,2	

Tabelle VI. 15 Wallache, welche laut Aussage der Besitzer vor der Kastration als Deckhengste tätig waren.

Laufende No.	Alter bei der Kastration	Alter bei der Schlachtung	Zeit zwischen Kastration u. Schlachtung	Gewicht	Grosshirn	Kleinhirn	Gesamthirn	Rückenmark	Zentralnervensystem	In Prozenten des Körpergewichts:					Prozentischer Anteil am Zentralnervensystem:				Prozent. Anteil am Gesamthirn:		Bemerkungen.
										Grosshirn	Kleinhirn	Gesamthirn	Rückenmark	Zentralnervensystem	Gesamthirn	Rückenmark	Grosshirn	Kleinhirn	Grosshirn	Kleinhirn	
	Mon.	Mon.	Mon.	*kg*	*g*	*g*	*g*	*g*	*g*	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
329.	60	72	12	710	520	65	585	240	825	0,073	0,009	0,082	0,034	0,116	70,9	29,1	61,8	9,1	88,7	11,3	
330.	96	108	12	720	550	65	615	240	855	0,076	0,009	0,085	0,034	0,119	71,9	28,1	64,3	7,6	89,4	10,6	
331.	84	120	24	725	545	55	600	245	845	0,074	0,009	0,083	0,033	0,116	71,0	28,0	64,4	6,6	90,8	9,2	
332.	84	126	30	730	550	55	605	255	860	0,075	0,008	0,083	0,035	0,118	70,4	29,6	64,0	6,0	88,6	11,4	
333.	60	61	1	730	565	80	645	250	895	0,077	0,011	0,088	0,035	0,123	72,1	27,9	63,1	9,0	87,6	12,4	
334.	72	96	24	730	545	60	605	250	855	0,075	0,008	0,083	0,034	0,117	70,8	29,2	63,7	7,1	90,1	9,9	
335.	78	126	48	740	565	55	620	250	870	0,076	0,008	0,084	0,034	0,118	71,3	28,7	64,9	6,4	91,1	8,9	
336.	84	180	96	740	560	55	615	255	870	0,076	0,009	0,083	0,035	0,118	70,7	29,3	64,4	6,3	91,1	8,9	
337.	96	102	6	745	565	80	645	255	900	0,076	0,011	0,087	0,034	0,121	71,7	28,3	62,8	8,9	87,6	12,4	
338.	102	120	18	750	570	60	630	255	885	0,076	0,008	0,084	0,034	0,118	71,1	28,9	64,4	6,7	90,4	9,6	
339.	66	132	66	750	570	55	625	260	885	0,076	0,007	0,083	0,035	0,118	70,6	29,4	64,4	6,2	91,2	8,8	
340.	78	96	18	750	565	60	625	260	885	0,075	0,008	0,083	0,035	0,118	70,6	29,4	63,8	6,8	90,4	9,6	
341.	90	138	48	755	570	60	630	260	890	0,075	0,008	0,083	0,034	0,117	70,8	29,2	64,0	6,8	90,5	9,5	
342.	102	126	24	760	585	60	645	260	905	0,077	0,008	0,085	0,034	0,119	71,3	28,7	64,6	6,7	90,7	9,3	
343.	108	180	72	760	590	60	650	260	910	0,078	0,008	0,086	0,034	0,120	71,4	28,6	64,0	7,4	90,8	9,2	
i. D.:	84	112	33	740	560	60	620	255	875	0,075	0,009	0,084	0,034	0,118	71,1	28,9	63,9	7,2	90,3	9,7	
r.:	—	—	—	—	± 2,7	± 1,4	± 3,0	± 1,7	± 4,0	± 0,0002	± 0,0002	± 0,0003	± 0,0000	± 0,0003	± 0,1	± 0,1	± 0,3	± 0,2	± 0,2	± 0,2	
Schw.:	—	—	—	—	546	53	605	246	855	0,074	0,008	0,082	0,034	0,116	70,6	28,4	62,4	6,2	89,3	8,7	
	—	—	—	—	574	67	645	264	885	0,075	0,010	0,086	0,034	0,120	71,6	29,4	65,4	8,2	91,3	10,7	

Teil III.

Untersuchungen über den Verdauungsapparat.

Bei der Vornahme vorliegender Untersuchungen war es die Absicht, zahlenmässig die Unterschiede in Grösse und Volumen des Verdauungsapparates bei Schritt- und Laufpferden und ihre Beziehungen zu dem Brustumfang und der Brusttiefe festzustellen. Schon die Erfahrung der Praxis, welche lehrt, dass Schrittpferde anders als Laufpferde ernährt werden wollen, lässt vermuten, dass grosse Unterschiede in dieser Richtung bestehen.

Bei den Untersuchungen kam es mir darauf an, die Geräumigkeit der einzelnen Abschnitte des Verdauungskanals festzustellen, denn gerade von ihr hängt es ab, ob wir ein Tier mit konzentrierten oder voluminösen Futtermitteln ernähren müssen.

F. J. Grips hat in seiner schon erwähnten Inaugural-Dissertation den Versuch unternommen, die grössere Geräumigkeit der Bauchhöhle bei den Schrittpferden nachzuweisen.

Grips „mass den Leibesumfang an der weitesten Stelle etwa in der Gegend der falschen Rippen, ungefähr zwischen Vorhand und Hinterhand“; er fand dabei, dass dieses Mafs bei 30 Schrittpferden den Brustumfang um 24,9 *cm* im Durchschnitt übertrifft, bei edlen Pferden um 12,2 *cm*. Hiermit hat Grips festgestellt, was allerdings schon bekannt war, dass die Schrittpferde einen grösseren Bauchumfang haben, als die Laufpferde, weiter aber auch nichts.

Irgend welche Schlüsse auf die Mengen von Futtermitteln, die aufgenommen werden können, zu ziehen, erlauben uns seine Zahlen nicht. Es ist noch darauf aufmerksam zu machen, dass beim Nehmen dieses Mafses der Fehler ein unverhältnismässig hoher ist. Grips gibt selbst zu, dass „dieses Mafs natürlich Schwankungen durch Haltung und Fütterung unterworfen ist“, nur behauptet er: „dass nach seinen Beobachtungen die täglichen Differenzen nicht sehr gross sind“, auch ob seine Pferde vor oder nach der Futteraufnahme gemessen sind, resp. ob er diesen Punkt überhaupt berücksichtigt hat, gibt er nicht an.

Ohne die Gripssche Schrift zu kennen, war ich gleichfalls durch Hoffmanns Angabe: „der Leibesumfang soll gleich dem Brustumfang sein“, veranlasst worden, den Bauchumfang zu messen und zwar an derselben Stelle wie Grips.

Ich habe diese Messungen sehr bald wieder aufgegeben, da ich fand, dass der durch verschiedene Fütterung bedingte Fehler ein zu grosser war. Meine diesbezüglichen Kontrolluntersuchungen ergaben:

Bauchumfang im Durchschnitt bei 12 Belgiern

Morgens um 8 Uhr		221	*cm*
Mittags 12 Uhr	vor dem Tränken	196	„
	nach „ „	220	„
Abends 6 Uhr	vor dem Tränken	200	„
	nach „ „	241	„

Bauchumfang im Durchschnitt bei 14 Ostpreussen

Morgens um 8 Uhr		—	*cm*
Mittags 12 Uhr	vor dem Tränken	191	„
	nach „ „	196	„
Abends 6 Uhr	vor dem Tränken	189	„
	nach „ „	199	„

gemessen nach der Ausatmung; die durch die Atmung bedingte Veränderung beträgt 3—7 *cm*. Die Pferde wurden zunächst um 8 Uhr morgens gemessen — Futtermenge unbekannt — und erhielten dann den ganzen Tag nichts zu fressen, nur um 12 und 6 Uhr Wasser nach Belieben. Ich glaube die ermittelten Zahlen sprechen genugsam gegen das Messen des Bauchumfanges und mag dies auch der Grund sein, weshalb er „in den in Betracht kommenden Werken" wie Gripps verwundernd bemerkt, „in welchen die mannigfachsten Messungen notiert sind, so vor allem in dem Buche von S. von Nathusius, nicht vorhanden ist."

Da ich es bei diesen Versuchen mit Tieren die anormal gefüttert wurden zu tun hatte, so benutzte ich eine Gelegenheit, die sich mir später bot, meine Studien über die Variabilität des Bauchumfanges fortzusetzen. Als Material dienten mir die 11 Pferde des Versuchsgutes der Kgl. Landwirtschaftskammer für die Provinz Posen „Pentkowo".

Alle Pferde sind Laufpferde. Pferd No. 5, ein Wallach trägt den Brand der Ostpreussen. No. 5, 6 und 7 sind Kutschpferde und werden nur zur Aushülfe im Acker benutzt, No. 8, Hengst „Protz" aus dem Landgestüt zu Gnesen wurde im Juli 1905 dort ausrangiert und von dem Versuchsgute gekauft. Da sich die Versuche ihn unkastriert zu benutzen als vergeblich erwiesen, so wurde er im September 1905 der Kastration unterzogen. In diesem Frühjahr wurde er zum erstenmal zum Zuge verwandt und zeigte sich dabei sehr ungebärdig, so dass er viel Kraft vergeudet. Das Tier macht den Eindruck eines grossen starkknochigen Pferdes. Besitzt eine typische Hengstfigur.

No. 10 ist eine alte Stute, die nur vor dem leichten Wagen geht und täglich dreimal nach dem $3^1/_2$ *km* entfernten Schroda (gute Chaussee) fährt. No. 11 ist ein vierjähriges Fohlen, die Tochter von No. 6. Wird in diesem Jahre zum erstenmal in den Dienst gestellt.

Als Futter erhalten diese Pferde täglich pro Kopf 6 *kg* Kraftfutter ($^2/_3$ Roggenschrot, $^1/_3$ Hafer), 4 *kg* Häcksel, 1 *kg* Melasse, als Getränk etwa 35 *l* Wasser. Gefüttert wird 3 mal täglich in gleichen Portionen.

Bei diesen Pferden bestimmte ich an drei aufeinanderfolgenden Tagen (in der Bestellzeit 1906) vor und nach jedem Füttern den Bauchumfang, und morgens, sowie abends nüchtern das Gewicht. Der Bauchumfang wurde ebenso wie bei den in der Zentralrossschlächterei zu Berlin untersuchten Pferden, also genau nach der Gripsschen Vorschrift gemessen, nur wurde der Umfang sowohl bei der Ein- als auch bei der Ausatmung gemessen. Den ersten Tag war Regen und standen deshalb die Pferde im Stalle, nur No. 2 und 3 hatten am Morgen zwischen $^1/_2$7—10 am

am Göpel gearbeitet. No. 6 am Nachmittag einen Weg von ungefähr 2 *km* im Einspänner gemacht, No. 8 war eine Stunde zum Einfahren eingespannt worden, hatte sich aber sehr ungeberdig benommen. No. 10 war wie auch die andern beiden Tage 3 mal nach der Stadt gefahren. Den zweiten und dritten Tag taten alle Pferde bis auf No. 6 und 7, welche nur einmal zur Stadt fuhren, volle Arbeit, und zwar No. 1, 2, 3 und 4 im schweren Zuge (Ringelwalze, Göpel), No. 5, 9 und 11 im leichten Zuge, (Saategge, Drillmaschine). No. 8 wurde an diesen Tagen solange, ($3^1/_2$ Stunden) eingefahren, bis er völlig erschöpft, jeden Widerstand aufgab.

(Siehe Tabelle S. 81.)

Die Ergebnisse, die diese eingehende Untersuchung gezeitigt hat, lassen doch eine gewisse Regelmässigkeit nicht verkennen, und nötigen mich, mein absprechendes Urteil über das Messen des Bauchumfanges dahin zu mildern, dass ich die technische Möglichkeit des Nehmens dieses Mafses zugeben muss, seinen praktischen Wert für Rückschlüsse auf das Verdauungsvermögen der Tiere aber nach wie vor bestreite. Man kann aber nur durch eingehende Messungen mehrmals täglich und während einer Reihe von Tagen fortgesetzt, mit Zuhilfenahme der Wahrscheinlichkeitsrechnung, annähernd genau den Bauchumfang eines Pferdes bestimmen. Auf die Art, wie Grips dies tun zu können glaubte, also ohne Berücksichtigung der Atmung und des Fütterns, ist es unmöglich, und sind die Gripsschen Zahlen deshalb vollkommen wertlos.

Recht interessant ist es, dass meine Messungen festgestellt haben, dass die durch die Atmung bedingten Unterschiede bei einunddemselben Pferde fast stets dieselben sind; diese Unterschiede bei verschiedenen Tieren aber verschieden gross sind.

Ich glaube deshalb, dass es möglich sein wird auf Grund dieser Unterschiede Rückschlüsse auf die Leistungsfähigkeit der Lungen eines Pferdes schon im Leben desselben zu ziehen.

Auch die Beobachtung der Schwankungen im Lebendgewicht eines Pferdes möchte ich eingehenderem Studium dringend empfehlen, denn es wäre möglich, dass sie einen guten Mafsstab für die Leistungsfähigkeit eines Tieres überhaupt, dann aber auch, für die Grösse der geleisteten Arbeit, werden abgeben können.

Denn meine Untersuchungen haben[1]) deutlich gezeigt, dass ein Ruhetag, schwere und leichte Arbeit, in den täglichen Schwankungen des Lebendgewichtes scharf zum Ausdruck kommen.

Da ich sah, dass ich wegen der grossen Schwankungen nicht zu brauchbaren Resultaten kommen konnte, so verliess ich diese Methode und bestimmte die Länge und das Volumen einzelner Abschnitte des Verdauungskanals direkt. Als Material wählte ich dieselben Tiere, die ich auch auf das Zentralnervensystem untersucht habe, so dass wieder den

[1]) Wie ja bestimmt zu erwarten war, und auch vorausgesetzt wurde.

No.	Tag	Geschlecht	Gewicht morgens um 4 Uhr nüchtern	Gewicht abends um 7 Uhr nüchtern	Bauchumfang: morgens vor dem Füttern Einatmung	morgens vor dem Füttern Ausatmung	morgens nach dem Füttern Einatmung	morgens nach dem Füttern Ausatmung	mittags vor dem Füttern Einatmung	mittags vor dem Füttern Ausatmung	mittags nach dem Füttern Einatmung	mittags nach dem Füttern Ausatmung	abends vor dem Füttern Einatmung	abends vor dem Füttern Ausatmung	abends nach dem Füttern Einatmung	abends nach dem Füttern Ausatmung
			kg	kg												
1.	I.	W.	440	450	190	185,0	196,0	191,5	190,5	185,5	195,0	192,0	191,0	185,0	194,0	192,0
	II.		460	435	191	186,0	198,0	192,0	192,0	186,5	197,5	192,0	193,0	187,0	195,0	192,0
	III.		430	420	193	188,0	195,0	190,0	192,5	187,0	196,0	190,5	193,0	188,0	196,0	190,0
2.	I.	W.	410	400	192	188,5	197,0	192,0	192,0	189,0	197,5	193,0	191,0	190,0	191,0	188,0
	II.		415	370	190	185,0	197,0	192,0	190,5	186,5	197,5	193,0	191,0	187,0	191,0	185,0
	III.		420	375	189	185,5	196,5	191,0	190,0	186,0	197,0	192,0	189,0	187,0	190,0	187,0
3.	I.	St.	448	432	187	185,5	191,0	187,5	188,0	186,0	191,0	188,0	185,5	183,0	192,0	188,5
	II.		440	410	182	179,0	186,5	183,0	181,5	180,5	187,0	184,0	180,0	177,0	189,0	183,0
	III.		415	390	185	182,0	190,0	197,5	185,0	182,0	190,0	197,5	184,0	181,0	193,0	196,0
4.	I.	W.	445	445	196	191,0	199,0	194,0	196,5	192,0	198,5	193,0	195,0	191,5	197,0	192,5
	II.		450	400	196	190,5	199,5	195,5	197,0	191,0	200,0	194,0	196,5	192,0	198,5	194,0
	III.		440	395	192	187,0	196,0	190,5	193,0	188,0	197,0	189,5	193,5	189,0	198,0	189,0
5.	I.	W.	520	525	206	200,0	208,0	201,0	205,0	200,5	207,0	202,0	203,0	200,0	206,0	203,0
	II.		530	485	200	193,5	206,0	200,5	200,0	194,0	208,0	200,0	200,5	193,0	208,0	201,0
	III.		525	470	204	198,0	209,5	204,0	204,5	197,5	210,0	203,5	205,0	196,0	211,0	204,0
6.	I.	St.	491	490	190	188,0	195,0	192,0	190,5	189,0	196,0	191,0	190,0	190,0	197,0	190,0
	II.		498	490	193	190,0	199,0	196,5	193,0	191,0	200,0	197,0	193,0	190,0	201,0	193,5
	III.		490	500	192	190,5	196,5	194,0	193,0	190,0	197,0	193,0	193,5	195,0	196,0	194,0
7.	I.	W.	478	482	198	194,0	197,0	192,5	199,0	194,0	196,5	193,0	198,0	193,5	196,0	194,0
	II.		480	472	198	193,5	202,0	198,0	198,5	194,0	201,0	198,5	197,0	194,0	200,0	199,0
	III.		475	490	197	192,5	199,5	195,0	199,0	194,0	199,0	196,0	198,0	193,0	200,0	197,0
8.	I.	W.	540	520	197	195,0	201,0	198,0	197,0	195,0	201,0	198,0	196,0	194,0	200,0	194,0
	II.		530	495	195	191,5	200,0	198,0	195,5	192,0	200,5	198,0	196,5	191,0	200,0	195,0
	III.		500	485	199	196,5	203,0	200,5	200,0	197,0	202,0	200,0	200,0	197,0	201,0	199,0
9.	I.	St.	370	375	179	173,0	186,0	179,0	180,0	173,0	187,0	178,0	179,0	174,0	187,0	176,0
	II.		388	376	176	169,0	182,0	174,5	178,0	170,0	183,0	175,0	179,0	171,0	183,0	177,0
	III.		390	370	177	170,0	184,5	178,0	179,0	170,0	185,0	177,0	180,5	170,0	186,0	182,0
10.	I.	St.	440	444	186	182,0	190,0	186,0	186,5	183,0	191,0	187,0	183,0	183,0	190,0	187,0
	II.		440	448	184	179,5	186,5	182,5	185,0	180,0	187,0	183,0	185,0	180,5	187,0	183,5
	III.		450	440	185	180,5	189,0	184,0	186,5	180,5	190,0	185,0	187,0	181,0	190,0	185,5
11.	I.	W.	450	450	186	181,0	190,5	185,0	185,0	180,0	190,5	186,0	186,0	180,0	190,0	187,0
	II.		458	440	197	192,0	201,0	195,5	196,5	193,0	200,0	195,5	197,0	192,0	200,0	195,0
	III.		456	435	195	190,0	199,0	194,0	195,0	190,5	200,0	195,0	194,0	191,0	199,0	194,0

20 fetten und 20 mageren ostpreussischen Stuten ebensoviel belgische gegenüberstehen, auch wurden die Wallache — laufende No. 313—343 — untersucht, um festzustellen, ob auch auf den Verdauungskanal die Kastration einen Einfluss ausübt.

Die Länge der Teile des Verdauungsapparates wurde nach Entfernung aus der Bauchhöhle des Tieres, jedoch mit ihrem natürlichen Inhalte, mittelst Bandmafses gemessen. Das Bandmafs wurde auf die Mitte des lang ausgestreckten Darmes gelegt. Nun wurden die Verdauungsabschnitte von ihrem Inhalte befreit, sauber ausgespült und an ihrem unteren Ende möglichst kurz zugebunden, dann mittelst Messglas und Trichter mit Wasser gefüllt. Die Füllung geschah, um stets gleichmässigen Druck zu haben, auf die Art, dass der obere Abschnitt des Darmrohres, falls er (Grimmdarm) über ein Meter lang war, auf ein Meter Höhe gebracht wurde, während das untere Ende platt auf dem Boden lag. Kürzere Därme wurden während der Füllung gehalten und zwar so, dass ihr unteres Ende gerade den Boden berührte.

Dass auch bei diesen Versuchen ein beträchtlicher Fehler vorhanden ist, gebe ich gern zu, aber ich gebe zu bedenken, dass 100—200 *cbcm* mehr oder weniger Grimmdarmvolumen, bei den Zahlen, um die es sich hier handelt gar keine Rolle spielen. Genauer als die Gripsschen sind sie jedenfalls.

Wie zu erwarten war, haben sich erhebliche Unterschiede im Volumen der einzelnen Teile des Verdauungskanals zwischen Lauf- und Schrittpferden ergeben. So wurde im Durchschnitt das Volumen des Magen bei Laufpferden zu 8, bei Schrittpferden zu 11 *l* festgestellt. Also eine Differenz von rund 40 %. Dies Resultat ist, wie die Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung (s. Tabelle Seite 87—90) zeigt, eindeutig, da es bei 99,93 % aller ähnlichen Untersuchungen sich ergeben wird. Inwieweit die Fütterung auf das Volumen des Magens einen Einfluss hat, konnte mangels genauer Angaben nicht festgestellt werden.

Sowohl bei den Lauf- als auch bei den Schrittpferden haben im Durchschnitt meiner Untersuchungen die fetten Tiere ein etwas grösseres Magenvolumen als die mageren, jedoch zeigt die Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung, dass dies ein Zufallsresultat ist.

Zwischen früh- und spätkastrierten Wallachen konnten Unterschiede nicht gefunden werden, der Durchschnitt derselben, 12 *l*, ist etwas höher als der der Schrittpferde.

Die Praxis hat gezeigt, dass Pferde mit guten, d. h. grossen Brustmafsen leichtfutteriger sind, als solche mit schlechten Brustmafsen. Aus diesem Grunde ist es angebracht, das Volumen der untersuchten Teile des Verdauungskanals mit den in Betracht kommenden Brustmafsen (Brustumfang, äussere und innere Brusttiefe) zu vergleichen.

Um diesen Vergleich, da es sich um zwei verschiedene Grössen „Zentimeter und Kubikzentimeter“ handelt, zu ermöglichen, wurde die Methode der graphischen Darstellung gewählt. Umstehend gebe ich diese Darstellung für Magenvolumen und Brustumfang. Aus dieser Darstellung ist zunächst ersichtlich, dass bei einer Zusammenfassung der Lauf- und Schrittpferde, dem grösseren Brustumfang ein grösseres Magenvolumen entspricht; denn die Kurve der Schrittpferde befindet sich bei weitem mehr rechts und viel höher als die der Laufpferde.

Viel schwieriger ist es schon zu entscheiden, ob auch innerhalb der grossen Typen (Laufpferd, Schrittpferd) ein grosser Brustumfang ein grosses Magenvolumen bedingt. Mit absoluter Sicherheit lässt sich diese Frage an meinem geringen Materiale nicht entscheiden, dazu würden weit umfangreichere Untersuchungen nötig sein. Ich lese aus meinen Kurven sowohl bei Lauf- als auch bei Schrittpferden ein Hand in Handgehen der Vergrösserung des Magenvolumens mit einer Vergrösserung des Brustumfanges heraus, Ausnahmen kommen allerdings vor. Aber wie gesagt, man kann darüber verschiedener Ansicht sein und Gewissheit können erst neue Untersuchungen geben. Zwischen fetten und mageren Tieren haben sich Unterschiede nicht ergeben.

Etwas anders liegen die Verhältnisse in bezug auf die äussere Brusttiefe. (Graphische Darstellung, Taf. I.) Diese Darstellung der Beziehungen zwischen äusserer Brusttiefe und Magenvolumen, zeigt deutlich, dass die Rassenunterschiede grösser sind als der Einfluss der Brusttiefe. Wie die Zeichnung ergibt, ist das Magenvolumen der Schrittpferde selbst bei gleicher Brusttiefe grösser als das der Laufpferde.

Ob überhaupt einer grösseren Brusttiefe ein grösseres Magenvolumen entspricht, geht aus meinen Untersuchungen nicht völlig klar hervor, für die Schrittpferde glaube ich es bejahen, für die Laufpferde verneinen zu können. Unterschiede zwischen fetten und mageren Tieren haben sich wieder nicht ergeben.

Im allgemeinen kann man aus diesen Darstellungen den Eindruck gewinnen, als ob bis zu einem gewissen Grade die Brustmafse (Brustumfang und Brusttiefe) wohl das Volumen des Magens beeinflussen, aber nur bis zu einer gewissen Grenze, die durch einen anderen weit mächtigeren Faktor gezogen zu werden scheint, denn nur so sind die plötzlichen scharfen Schwankungen, die in den Kurven vorkommen, zu erklären. Es ist anzunehmen, dass dieser grosse Einfluss auf das Magenvolumen von der Futtermenge, namentlich der in den ersten Jahren aufgenommenen, ausgeübt wird.

Den Beweis für diese Behauptung konnte ich leider mangels genauer Angaben nicht erbringen.

Die Unterschiede, die sich in den Mafsen des Blinddarms zwischen Lauf- und Schrittpferden ergeben haben, sind nicht unbeträchtlich. Ich habe folgende Durchschnittswerte ermittelt:

	Blinddarm:	
	Volumen *cbcm*	Länge *cm*
Ostpreussen, mager	17 500	86
„ fett	18 100	88
Belgier, mager	21 300	115
„ fett	23 600	123
Wallache, frühkastriert . . .	24 000	122
„ spätkastriert . . .	22 300	122

Die Unterschiede zwischen den früh- und spätkastrierten Wallachen sind so gering, dass man auch ohne Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung den Schluss ziehen kann: „Die Kastration hat auf Volumen und Länge des Blinddarms keinen Einfluss".

Als Grenzen, in denen sich der mathematischen Erwartung nach in 99,93 % aller Fälle die Durchschnittszahlen bei Lauf- und Schrittpferden bewegen müssen, ermittelte ich folgende Werte:

	Blinddarm:	
	Volumen *cbcm*	Länge *cm*
Ostpreussen, mager	17 025—17 975	83—89
„ fett	17 500—18 700	83—93
Belgier, mager	19 300—23 300	106—124
„ fett	20 850—26 350	116,5—129,5

Es zeigen sich also die Schrittpferde den Laufpferden, sowohl was Volumen als was Länge anbetrifft, bedeutend überlegen. Fette Tiere haben einen um ein ganz geringes weiteren und längeren Darm als magere Tiere.

Bei der folgenden graphischen Darstellung sollte versucht werden zu zeigen, ob ein grosses Magenvolumen ein grosses Blinddarmvolumen zur Folge hat. Denn, so wurde gefolgert, ist ein grosses Magenvolumen durch massige Fütterung in den ersten Lebensjahren erreicht worden, so muss diese grosse Futtermenge auch die Därme geweitet, also ihr Volumen vermehrt haben.

Leider hat sich der Beweis dieser Hypothese an meinem Materiale nicht führen lassen. Doch glaube ich, dass grössere Untersuchungsreihen doch diese Hypothese bestätigen werden. Verfolgt man nämlich auf meiner Zeichnung die Lage der höchsten und tiefsten Stellen der einzelnen Kurven, so kann man wahrnehmen, dass diese Punkte immer höher rücken, je mehr das Magenvolumen zunimmt.

Es scheint also doch ein kleiner Einfluss des Magenvolumens auf das Blinddarmvolumen vorhanden zu sein, nur lässt er sich an meinem geringen, aus ungleich gefütterten Pferden bestehenden Materiale nicht einwandsfrei nachweisen.

Für den Grimmdarm wurden folgende Durchschnittswerte ermittelt:

	Grimmdarm	
	Volumen *cbcm*	Länge *cm*
Ostpreussen, mager	82 800	330
„ fett	81 000	335
Belgier, mager	95 700	348
„ fett	97 200	353
Frühkastrierte Wallache . . .	104 700	360
Spätkastrierte „ . . .	105 400	360

Die Unterschiede zwischen früh- und spätkastrierten Wallachen sind so gering, dass man hier ebenso wie beim Blinddarm sagen darf, die Kastration hat keinen Einfluss, mithin wird, so darf man wohl folgern, das Darmvolumen überhaupt nicht durch die Kastration beeinflusst.

Die Grenzen, in denen sich der mathematischen Erwartung gemäss die Durchschnittswerte für die Maſse des Grimmdarms in 99,93 % aller Fälle bewegen werden, sind:

	Grimmdarm	
	Volumen *cbcm*	Länge *cm*
Ostpreussen, mager	78 900— 86 700	320—340
„ fett	77 750— 84 250	325—345
Belgier, mager	92 200— 99 200	343—353
„ fett	92 350—102 050	349—357

Deutliche unzweifelhafte Unterschiede zeigen sich auch hier nur wieder zwischen Lauf- und Schrittpferden, wieder sind es die Belgier, welche den Ostpreussen im Volumen und in der Länge des Grimmdarms nicht unbeträchtlich überlegen sind.

Von allen untersuchten Teilen des Verdauungskanals gilt, dass sich ein gewisser Einfluss der Brustmaſse auf ihr Volumen wohl bemerkbar macht, derselbe aber nur eine sekundäre Rolle spielt, deshalb nicht mit völliger Sicherheit nachgewiesen werden konnte.

Dieser Nachweis wird nur an völlig bekannten Materiale sicher zu führen sein.

Das Magenvolumen hat gleichfalls sekundären Einfluss auf das Volumen des Darmrohrs.

Wie aus den gemachten Ausführungen ersichtlich, habe ich den Nachweis geführt, dass Schrittpferde ein weit grösseres Magen- und Darm-Volumen haben als Laufpferde. Sie sind deshalb nicht nur imstande eine weit grössere Menge von Futter aufzunehmen, als jene, sondern bedürfen dieselbe sogar zu ihrer Sättigung.

Hieraus aber den Schrittpferden einen Vorwurf machen zu wollen, wie Grips es tut, halte ich für vollkommen falsch. Der Vorteil des Schrittpferdes liegt eben zum Teil in seiner Frühreife begründet, diese aber wieder in der Leistungsfähigkeit seines Darmkanals und in den Futter-

mengen, die es verwerten kann. Dass trotz des weiten Darmrohres und der dadurch bedingten grösseren Futtermenge, eben wegen der dadurch bedingten Frühreife, die Aufzucht der Belgier bis zum Termine des Verkaufs (5 Jahre) billiger ist, als die der Laufpferde, zeigt die Rechnung von F. Oldenburg die er als Anhang zu seiner Pferdezucht[1]) gibt. Nach ihm ist der Gesamtkostenbetrag für einen fünfjährigen Warmblüter = 1153,07 M., für den fünfjährigen Kaltblüter = 644,26 M.

Die Unterschiede kommen daher, weil der frühreife Kaltblüter 1 Jahr eher arbeiten kann.

Im übrigen will ich Grips vollkommen beipflichten, wenn er seine Schrittpferde ebenso intensiv füttert, wie die Laufpferde, dann wird ihm die Fütterung der Schrittpferde allerdingt recht teuer werden. Aber dies tut ja auch kein wirklich praktischer Landwirt. Die weiten Därme der Schrittpferde verlangen eben eine extensivere Fütterung, die sie auch besser ausnutzen, als die engen Därme der Laufpferde.

Von den vielen Versuchen, die dies ergeben haben, sei nur der folgende als Beweis für meine Behauptungen angeführt: Über Versuche mit Fütterung von Biertrebern, angestellt von Sattig-Würchwitz, berichtet „Der Landwirt“ (August 1886):

„Veranlasst wurde der Versuch durch die niedrigen Preise für Kartoffeln und die hohen für Hafer; diese und die Biertreber erhielten die Pferde bei voller Kraft. Die Ersparnis wird für Ackerpferde auf 300 M. berechnet; die Brabanter Fohlen, ebenso ernährt, befanden sich sehr wohl und wogen, noch nicht ganz 3 Jahre alt, 11 Ztr.; Kolikfälle gab es nicht.

Im ersten Versuch mit 4 Percherons von 14 und 15 Jahren, war die Ration 2,5 *kg* Heu, 12,5 *kg* rohe Kartoffeln, 2 *kg* getrocknete Biertreber und 0,5 *kg* Hafer; das Gewicht der Gespanne 1105—1250 *kg* zu Anfang (30. November) und 1130—1250 *kg* am Schluss (2. Februar), die Ersparnis pro Gespann 20,8 M. Im zweiten Versuch mit Percherons, Brabanter und Steiermärkern, zusammen 6 Stück, 6—16 Jahre alt, 1035—1150 *kg* schwer, war die Ration 2,5 *kg* Heu, 12,5 *kg* Kartoffeln, 0,75 *kg* Sesamkuchen und 2 *kg* Weizenschalen; die Ersparnis 22,72 M. pro Gespann und das Endgewicht 0,48 % kleiner. Im dritten Versuch mit 4 Percherons, Preussen, Steiermärkern, 7—13 Jahre alt, 1015—1139 *kg* schwer, war die Ration 2,5 *kg* Heu, 12,5 *kg* Kartoffeln, 2,5 *kg* Biertrebern; die Ersparnis 21,22 M. pro Gespann, der Verlust im ganzen 1,21 % an Gewicht (Zunahme 0,49 und Verlust 1,7). Im vierten Versuch mit 6 Pferden (Brabanter Kreuzung, Percherons, Suffolks, Arabern), 4—17 Jahre alt, 890—1230 *kg* schwer, war die Ration 2,5 *kg* Heu, 12,5 *kg* Kartoffeln, 2 *kg* Biertrebern, 0,5 *kg* Leinkuchen; die Ersparnis 19,52 M. pro Gespann und die Zunahme bei den schwersten Tieren 1,81 *kg*, bei den leichtesten (Arabern) gab es 1,2 *kg* Verlust. Zwei andere Pferde (Preussen, Hannoveraner) erhielten je 5 *kg* Heu und 6 *kg* Hafer, wogen 1080 *kg* und verloren 0,92 *kg*.“

[1]) Anleitung zur Pferdezucht im landwirtschaftlichen Betriebe von F. Oldenburg. Regierungs- und Ökonomierat. Verlagsbuchhandlung Paul Parey 1902.

Tabellen zu Teil III.

Untersuchungen über den Verdauungsapparat.

Bemerkungen:

1. r = Wahrscheinlicher Fehler berechnet nach der Gaussschen Formel

$$= r\,{}^{2}/_{3}\sqrt[2]{\frac{\varepsilon\, a^{2}}{r\,(n-1)}},$$

$\varepsilon\, a^2$ = Summe der Quadrate der Abweichungen vom Mittel,
r = Anzahl der Beobachtungen.

2. In der Rubrik Schw. wurden die Grenzen angegeben, innerhalb deren sich der Mittelwert der mathematischen Erwartung nach in 99,93 % gleiche Untersuchungsreihen bewegen muss.
3. Die unter den Bemerkungen gemachten Angaben über das Futter der Tiere, sind Angaben der Besitzer der Pferde, konnten jedoch nicht kontrolliert werden.
4. Bei Tabelle V und VI wurde der wahrscheinliche Fehler nicht berechnet, da Unterschiede in den Durchschnittszahlen sich nicht ergeben haben.

Tabelle I. 20 magere ostpreussische Stuten.

Laufende No.	Alter (Jahre)	Lebendgewicht kg	Brustumfang cm	Brusttiefe cm	Mittlere innere Brusttiefe cm	Volumen des Magens cbcm	Volumen des Blinddarms cbcm	Länge des Blinddarms cm	Volumen des Grimmdarms cbcm	Länge des Grimmdarms cm	Bemerkungen:
76.	11	420	176,0	77,0	39,0	7500	16 900	80	75 300	310	Wallach versehentlich untersucht.
4.	9	430	178,5	77,5	38,0	7600	16 800	81	76 500	310	
5.	12	435	177,0	73,0	37,0	8900	17 100	82	77 600	320	
7.	18	440	179,0	77,5	40,0	7600	16 800	84	76 700	315	
10. *	11	460	180,0	76,0	38,0	7500	16 900	85	78 900	320	
16. *	8	490	180,5	75,0	35,5	8300	17 500	85	79 800	330	
17.	10	490	176,0	74,5	37,0	8300	18 000	82	80 600	325	
18.	15	495	177,0	75,5	38,0	7400	18 200	90	81 300	345	
20.	23	515	182,0	76,5	38,0	9500	18 200	93	79 400	340	
23.	19	520	180,0	77,5	41,0	7600	18 200	90	79 100	340	
24.	10	540	185,0	78,0	39,5	7600	16 800	80	87 200	320	5 *kg* Hafer, 2 *kg* Erbsen, Heu und Häcksel.
26.	17	580	179,0	78,0	42,5	7700	16 900	79	83 400	350	
27.	10	580	182,0	80,0	38,0	8100	17 700	86	86 000	345	Hafer, Kleie, Melasse und Häcksel.
28.	11	580	186,0	81,5	38,5	8100	17 600	87	88 700	340	
29.	19	595	181,5	81,0	39,5	9100	18 100	89	90 500	335	
31.	11	600	181,0	80,5	40,5	8800	16 300	84	88 100	330	
32.	18	600	180,0	81,0	39,5	7900	18 000	88	87 200	340	
33.	15	620	182,0	79,0	39,5	7700	18 200	91	88 600	345	
34.	15	630	180,5	80,0	39,5	9100	18 100	90	91 900	320	$2^1/_2$ *kg* Hafer, Kartoffeln.
35.	21	630	181,0	81,5	41,0	9000	17 900	89	79 000	320	
i. D.:	14,2	533	182,5	78,0	39,0	8200	17 500	86	82 800	330	
r.:	—	—	—	—	—	± 100	± 95	± 0,6	± 780	± 2	
Schw.:	—	—	—	—	—	7700	17 025	83	78 900	320	
	—	—	—	—	—	8700	17 975	89	86 700	340	

Tabelle II. 20 fette ostpreussische Stuten.

43.	16	400	174,5	77,0	38,5	7500	17 200	83	83 000	320	
44. *	9	420	177,0	76,0	37,5	7700	17 300	84	75 600	300	Gemenge von Hafer und Gerste wie 2 : 1 und Heu.
45.	13	420	177,0	80,0	38,5	8300	16 800	83	79 800	320	
46.	21	425	172,5	77,0	39,0	8100	17 400	86	78 400	345	
48.	18	435	176,0	76,0	37,5	7600	17 400	87	82 100	320	
49. *	25	450	178,0	70,0	35,0	7800	16 500	85	77 900	340	
50.	19	450	175,5	76,5	39,5	8000	18 700	88	75 600	310	
52. *	10	475	186,5	73,0	37,5	9100	18 600	87	75 400	325	$1^1/_2$ *kg* Hafer, 25 *kg* Kartoffeln, 1 *kg* Mais, Häcksel und Melasse.
56.	9	500	178,0	75,5	41,0	8400	17 900	86	77 800	340	
57.	23	525	179,0	76,5	37,0	8600	17 900	86	77 600	335	
58.	19	555	180,0	77,0	38,5	8300	18 800	89	79 100	350	
59.	21	560	182,0	77,5	38,0	9600	18 800	89	76 700	320	
60.	25	580	187,0	78,0	39,0	8500	18 700	89	78 000	345	
61.	17	585	179,5	80,0	40,0	7600	18 900	93	87 400	340	
62.	25	585	180,0	81,0	41,0	7900	18 800	93	80 000	330	
63.	13	585	183,0	79,5	41,0	8200	19 100	98	79 900	335	12 *kg* Hafer, Heu und Häcksel.
64.	15	590	179,5	81,0	40,5	9300	18 000	95	87 800	340	
65.	19	600	181,0	82,0	42,5	9500	18 600	89	89 100	340	
66.	21	610	188,0	79,0	39,0	8800	18 700	94	87 800	340	
77.	10	620	179,5	81,0	40,5	9700	18 800	96	92 400	330	
i. D.:	17	518	179,5	77,5	39,0	8400	18 100	88	81 000	335	
r.:	—	—	—	—	—	± 100	± 120	± 1	± 650	± 2	
Schw.:	—	—	—	—	—	7900	17 500	83	77 750	325	
	—	—	—	—	—	8900	18 700	93	84 250	345	

Tabelle III. 20 magere belgische Stuten.

Laufende No.	Alter (Jahre)	Lebendgewicht kg	Brustumfang cm	Brusttiefe cm	Mittlere innere Brusttiefe cm	Volumen des Magens cbcm	Volumen des Blinddarms cbcm	Länge des Blinddarms cm	Volumen des Grimmdarms cbcm	Länge des Grimmdarms cm	Bemerkungen:
208.	19	655	199,0	74,0	42,5	10 500	18 900	99	98 300	340	
209.	14	675	198,0	77,5	39,5	10 200	19 700	101	97 200	345	
210.	18	675	—	83,0	39,5	10 200	19 600	98	98 100	350	
211.	16	680	205,0	82,5	41,0	10 300	19 500	110	84 400	350	Neben Hafer, Futterrüben 20 *kg* Häcksel, Trockenschnitzel, Melasse, Kleie.
212.	20	680	198,5	79,5	38,5	10 100	20 000	120	93 000	335	
213.	14	680	198,5	79,5	40,0	11 000	19 900	115	102 500	355	
214.	17	690	199,0	81,0	41,5	10 900	20 100	124	93 000	335	Nur Hafer, Heu und Häcksel.
215.	21	690	200,0	80,0	42,0	10 800	24 100	135	84 600	350	
217.	22	700	201,0	80,0	40,5	11 100	21 300	126	95 000	355	Nur Hafer und Heu.
220.	9	710	205,0	—	40,0	11 300	19 500	110	95 000	345	
223.	14	730	208,0	86,5	44,0	11 300	19 600	109	107 100	330	
224.	21	745	210,0	87,0	41,0	10 600	18 300	98	98 100	360	
226.	12	760	217,0	84,0	43,0	10 700	20 200	110	99 000	355	
227.	20	780	199,0	80,0	43,5	9 000	26 300	122	91 400	360	
228.	20	790	205,0	82,0	40,5	11 200	24 700	124	93 000	350	
229.	16	800	208,0	82,0	42,0	11 400	18 800	117	94 500	350	
230.	15	805	208,0	84,5	43,0	11 400	19 100	103	95 600	350	
231.	13	810	220,0	84,0	43,5	11 500	25 600	126	96 000	350	
232.	15	810	221,0	85,0	47,0	11 500	25 700	129	99 700	345	
234.	10	830	218,0	84,0	41,0	11 600	25 500	125	10 800	350	
i. D:	16,3	735	206,0	81,8	41,0	10 800	21 300	115	95 700	348	
r.:	—	—	—	—	—	± 100	± 400	± 1,7	± 700	± 2	
Schw.:	—	—	—	—	—	10 300	19 300	106	92 200	343	
	—	—	—	—	—	11 200	23 300	124	99 200	353	

Tabelle IV. 20 fette belgische Stuten.

235.	17	660	200,0	75,0	37,5	10 000	20 200	110	89 400	345	
236.	11	670	200,5	76,5	39,0	10 000	19 900	110	89 300	350	
238.	13	670	199,5	77,5	40,0	11 000	21 200	125	97 200	350	Keinen Hafer, 2 *kg* Erbsen, 2 *kg* Mais, Häcksel, Melasse.
239.	23	675	202,0	82,0	42,0	10 000	20 500	115	96 400	350	
241.	20	680	200,0	79,0	38,5	11 200	20 500	116	89 500	355	
242.	14	685	195,0	72,5	37,0	11 200	19 900	120	99 200	355	
243.	13	685	199,0	81,0	41,5	11 300	18 700	100	98 100	360	
244.	12	695	204,0	82,5	42,0	11 500	21 000	125	89 500	350	Nur Hafer und Heu.
245.	18	695	202,0	77,0	41,5	10 000	21 800	127	105 800	360	
246.	10	695	199,5	79,0	39,0	11 400	26 700	130	95 000	355	Hauptfutter Kartoffeln, dazu Erbsen u. Mais, sowie Stroh.
247.	16	700	200,0	80,5	40,0	11 200	29 800	135	86 700	360	
248.	17	705	201,0	81,0	42,0	10 900	30 000	130	98 600	350	
249.	27	710	205,0	81,0	42,0	11 800	24 800	125	108 300	355	
250.	25	710	208,0	82,0	51,0	11 600	22 000	120	97 400	355	
251.	19	740	209,5	88,5	46,0	11 400	20 300	120	97 200	350	
252.	26	750	205,0	82,0	40,5	11 100	25 400	125	91 100	360	
253.	11	760	216,0	83,0	41,5	11 000	26 500	128	95 500	355	Hafer, Schnitzel, Melasse, Biertreber, Häcksel.
255.	10	770	199,0	79,0	42,5	11 300	27 200	130	106 800	360	
256.	22	780	203,0	81,0	42,5	11 700	27 500	131	106 900	350	
257.	12	810	204,0	84,5	44,5	11 700	27 500	132	107 000	345	
i. D:	16,8	712	202,0	80,0	41,5	11 100	23 600	123	97 200	353	
r.:	—	—	—	—	—	± 90	± 550	± 1,3	± 970	± 0,73	
Schw.:	—	—	—	—	—	10 650	20 850	116,5	92 350	349	
	—	—	—	—	—	11 550	26 350	129,5	102 050	357	

Tabelle V. 16 Wallache, laut Angabe der Besitzer in den beiden ersten Lebensjahren kastriert.

Laufende No.	Alter bei der Kastration	Alter bei der Schlachtung	Zeit zwischen Kastration und Schlachtung	Lebendgewicht	Brustumfang	Brusttiefe	Mittlere innere Brusttiefe	Volumen des Magens	Volumen des Blinddarms	Länge des Blinddarms	Volumen des Grimmdarms	Länge des Grimmdarms	Bemerkungen:
	Monat	Monat	Monat	*kg*	*cm*	*cm*	*cm*	*cbcm*	*cbcm*	*cm*	*cbcm*	*cm*	
313.	13	91	78	720	205	82,0	41,5	12 300	21 000	120	106 300	360	
314.	14	81	67	720	204	82,0	41,5	12 000	20 700	119	105 400	355	
315.	9	86	77	730	200	81,0	42,5	12 400	20 500	119	105 600	360	
316.	15	120	105	735	203	83,0	43,5	12 700	19 900	110	104 600	360	
317.	16	80	64	740	206	84,5	40,5	11 800	21 600	120	103 600	360	Erbsen, Mais, Kleie, Häcksel Melasse.
318.	12	97	85	740	202	84,0	42,5	12 100	26 700	125	108 500	360	
319.	11	126	115	745	205	83,0	41,0	12 200	24 800	125	99 500	360	Kleeheu und Hafer, $^1/_2$ *kg* Erbsen, 4 *kg* Rosskastanien (entbittert).
320.	14	136	122	745	199	80,0	40,5	11 900	19 300	116	116 700	355	
321.	17	144	127	745	201	82,0	43,0	10 800	20 800	124	104 700	360	Hafer, Melasse, Schnitzel, Kartoffel, Häcksel.
322.	20	166	146	750	208	85,0	44,0	12 600	27 500	130	103 300	360	
323.	10	160	150	750	207	83,5	41,0	11 700	26 400	125	105 300	365	Gersten- und Haferschrot, Heu und Häcksel mit Melasse.
324.	21	120	99	750	204	82,0	42,0	12 500	29 100	124	102 200	365	
325.	13	108	95	750	208	85,5	42,0	12 300	27 300	125	101 500	355	
326.	17	108	91	750	204	84,5	42,5	12 300	26 400	125	103 500	365	Neben Hafer u. Heu werden 2 *kg* Rosskastanien gegeben.
327.	18	84	66	750	205	85,0	44,5	12 800	26 800	124	102 400	360	
328.	18	120	102	750	211	86,0	44,5	12 800	24 700	126	102 600	360	
i. D.:	15	114	99	740	204,4	84,0	42,0	12 200	24 000	122	104 700	360	

Tabelle VI. 15 Wallache, welche laut Aussage der Besitzer vor der Kastration als Deckhengste tätig waren.

329.	60	72	12	710	204	83,0	42,5	12 100	20 100	121	106 100	350	Mais, Kartoffeln getrocknet, Häcksel, Melasse, Rübenschnitzel, etwas Hafer.
330.	96	108	12	720	203	82,0	40,5	12 000	19 900	119	106 200	350	
331.	84	120	24	725	200	80,0	39,5	11 400	20 100	117	106 200	355	
332.	84	126	30	730	206	81,0	40,0	12 700	19 700	119	103 300	360	
333.	60	61	1	730	208	84,0	43,0	12 800	20 300	120	102 600	360	Erbsen, Mais, Mais grün, Treber, Schnitzel, Kleie, Melasse, Häcksel.
334.	72	96	24	730	204	82,0	42,5	12 800	21 200	120	92 500	365	
335.	78	126	48	340	203	83,5	44,0	12 900	22 800	124	114 400	360	
336.	84	180	96	740	205	80,0	40,0	11 900	20 900	117	109 500	360	4 *kg* Hafer, 1 *kg* Mais, 1 *kg* Erbsen, 2 *kg* Kastanien, geschrotenHäcksel, Heu.
337.	96	102	6	745	210	86,5	46,0	11 800	26 400	125	118 300	365	
338.	102	120	18	750	206	83,0	42,0	12 700	26 300	126	99 200	365	
339.	66	132	66	750	204	84,0	42,5	12 500	21 200	121	109 100	370	
340.	78	96	18	750	205	82,0	40,5	12 300	25 400	120	97 400	370	
341.	90	138	48	755	205	85,0	43,0	12 600	26 800	127	106 800	360	
342.	102	126	24	760	210	85,0	44,0	12 600	24 300	123	107 900	350	
343.	108	180	72	760	209	86,0	44,0	12 900	28 700	129	107 100	365	
i. D.:	84	112	33	740	205,5	83,1	42,3	12 400	22 300	122	105 400	360	

Teil IV.

Untersuchungen über die Frage der sogenannten Knochenstärke.

Die Knochenstärke eines Pferdes wird nach dem Umfange des Röhrbeins beurteilt. Man glaubt, nach dem Umfange des Röhrbeins, direkt die Stärke und Leistungsfähigkeit des Knochens beurteilen zu können.

In den älteren Exterieurlehren[1]) findet man noch keinen Wert auf den Röhrbeinumfang, die Stärke des Knochens usw. gelegt, sondern nur auf die richtige Stellung des Schienbeins, so bei Froben 1664. Einen Schritt weiter sind schon Du Paty de Calm 1778, Havemann 1809 und Naumann 1815 gegangen, welche der Stärke der Sehnen Beachtung schenkten, ihnen schloss sich Vilroy und Adam Müller 1858 an.

Wert auf die Stärke des Knochens und auf seine Struktur wurde, soweit mir bekannt, zum erstenmal 1818 von dem damaligen Trakehner Gestütsinspektor Ammon in seinem Werke: „Von der Zucht und Veredelung der Pferde", gelegt. Von ihm stammt auch die Behauptung, dass die Knochen der Laufpferde eine grössere Dichtigkeit besässen als die der Schrittpferde, eine Behauptung, die einmal aufgestellt, ungezählte Nachbeter fand.

Seit Ammon hat man nie mehr aufgehört der Knochenstärke und dem Röhrbeinumfang Beachtung zu schenken:

In jüngster Zeit erheben sich aber Stimmen, welche behaupten, der Röhrbeinumfang biete keine Anhaltspunkte für die Beurteilung der Knochenstärke. Ein Einwurf, der von Anhängern der Warmblutzucht gemacht wurde, weil sie nicht leugnen konnten, dass die Schrittpferde einen grösseren Röhrbeinumfang aufzuweisen haben, als die Laufpferde. Sie wollen sich für berechtigt halten, von der Mafszahl des Röhrbeinumfangs der Schrittpferde, für deren stärkere Haut und kräftigeren Haarwuchs, Abzüge zu machen, um erst dann diese Mafszahlen entweder direkt, resp. in Prozenten der Widerristhöhe oder des Gewichts ausgedrückt, mit denen der Laufpferde zu vergleichen. Fällt auch dieser Vergleich noch zu ungünstig aus, so beruft sich der Warmblutzüchter auf die „elfenbeinartigen" Knochen seiner Zuchtprodukte, welche auch bei geringerem Mafse mehr aushalten als die „morschen" Knochen der Schrittpferde.

Franz Jakob Grips, welcher „Schätzungen" darüber angestellt hat, wieviel Haut und Haar das Mafs zugunsten der Schrittpferde verschiebt, schreibt auf Seite 18 seiner Inaugural-Dissertation darüber:

„Es ist ferner bei kaltblütigen Tieren die stärkere Haut mit mehr Unterhautbindegewebe und ein starker Haarwuchs an der hinteren Fläche des Schienbeins zu berücksichtigen. Ich möchte es auf mindestens 2 *cm* bei schweren englischen Pferden taxieren, was hier zugunsten dieser Pferde gemessen wird, denn ich habe nach teilweisem Abscheren eines nicht sehr

[1]) Eine sehr gute litterarisch historische Übersicht gibt H. Krämer-Bern in seinem Aufsatz „Die Knochenstärke der Pferde" in No. 49 der deutschen landwirtschaftlichen Tierzucht 1905.

starken Haarwuchses bei einem mittleren belgischen Pferde nur an der hinteren Fläche des Schienbeins gleich 1 *cm* weniger gemessen."

Einen anderen Einwurf gegen die Beurteilung der Knochenstärke aus dem Röhrbeinumfange, dem man eine gewisse Berechtigung nicht absprechen kann, macht Graf LEHNDORFF auf Seite 171 seines Handbuches für Pferdezüchter. Er sagt dort:

„Das stärkere oder leichtere Aussehen des Schienbeins hängt häufig nur von seiner Länge ab. Die Stärke wird in der Regel nur von der Seite taxiert oder auch mit dem Bandmafse gemessen, und ist es leicht ersichtlich, dass beide Mafse faktisch in erster Linie von dem Abstande zwischen Schienbein und Kronbeinbeuger beeinflusst werden; dieser Abstand aber wird nicht durch die Stärke des Schienbeins selbst, sondern durch Stärke und Konstruktion des Knies und Knöchels bedingt."

Diese Einwürfe gegen das Messen des Röhrbeinumfangs, veranlassten mich Untersuchungen über die Genauigkeit und Zuverlässigkeit dieses Mafses anzustellen, sowie auch meine Untersuchungen auf die äusseren anatomischen Verhältnisse der Metakarpalien auszudehnen. Leider war es mir nicht möglich auch mikroskopische, sowie chemische Untersuchungen anzustellen. Gleichfalls habe ich es unterlassen, Untersuchungen über die Zug- und Bruchfestigkeit der Knochen anzustellen.

Denn einmal hätten diese Untersuchungen, durch die Zerstörung der Knochen, andere wichtigere unmöglich gemacht, und zum andern sind solche Versuche auf Veranlassung von Herrn Prof. S. VON NATHUSIUS von anderer Seite schon eingeleitet. Im allgemeinen glaube ich, soweit man dies aus den HOFFMANNschen Arbeiten entnehmen kann, dass diese Untersuchungen sehr wenig brauchbare Resultate zeitigen werden. Eine Ansicht, die von H. v. NATHUSIUS schon früher ausgesprochen wurde. Er schreibt darüber:[1])

„Es wird immer wiederholt, der einzelne Röhrknochen des edlen, namentlich des arabischen Pferdes, habe mehr Stärke und Widerstandsfähigkeit als der des gemeinen Pferdes; es werden Versuche angeführt, nach welchen eine grössere Belastung nötig sei, jenen zu zerbrechen. Genügende Experimente der Art, welche namentlich nachweisen, dass der Grad der Austrocknung der toten Knochen hinlänglich beachtet sei, habe ich nicht auffinden können. Ist nun ein solches Verhalten nicht unmöglich, vielleicht sogar wahrscheinlich, so hat es, wenn auch physiologischen, doch keinen Wert für die Betrachtung von der Mechanik der Glieder, denn es hat offenbar jeder gesunde Knochen hinlängliche Stärke, um als Vermittler der Muskelbewegung zu dienen, ein so schwacher Knochen, dass er nicht fähig wäre, diese Funktionen auszuüben, kommt tatsächlich nicht vor, und ein Mafs für Zerbrechen der Knochen durch tote Gewichte, ist nicht ein Mafs für ihren Wert in der Rolle, welche ihnen zukommt."

Zu meinen Untersuchungen wählte ich 14 Warmblüter und 13 Belgier aus. In der Tabelle S. 119—123 sind dieselben mit denselben „laufenden

[1]) Pferdezucht Seite 298.

Nummern“ versehen, die diese Pferde auch in den anderen Teilen dieser Arbeit tragen, so dass man sich leicht auch über die anderen Körperverhältnisse der untersuchten Pferde orientieren kann.

Ein kleines schottisches Ponny, welches ich zufällig zu untersuchen Gelegenheit hatte, wurde mit in die Tabelle aufgenommen, weil vielleicht die Messungen an einem der kleinsten bekannten Pferde (Widerristhöhe 80 *cm* Stockmafs) einiges Interesse bieten dürften.

Um die Unterschiede des Geschlechts, die, wie die Arbeit von S. v. Nathusius[1]) gezeigt hat, 1—2 *cm* im Umfange ausmachen, auszuschalten, wurden — abgesehen von einigen Ausnahmen — (laufd. No. 312, 308 und 311) nur Stuten untersucht. Auch auf eine möglichst gleichmässige Alterszusammensetzung der zu untersuchenden Pferdegruppen wurde gesehen und dies auch insoweit erreicht, dass das durchschnittliche Alter der Laufpferde 12, das der Schrittpferde 14 Jahre betrug. Unausgewachsene Tiere wurden nicht untersucht. Das Lebendgewicht der beiden Gruppen war das für dieselben typische, bei den Laufpferden im Durchschnitt 510 *kg*, bei den Schrittpferden 781 *kg*.

Zunächst wurde bei allen Tieren genau nach Vorschrift von S. v. Nathusius mit einem einfachen, 1 *cm* breiten Messbande der Umfang des linken Vorderfusses bestimmt. Als Durchschnittswert für die Laufpferde fand ich 18,4 *cm*, berechnete einen wahrscheinlichen Fehler — der bei dem geringen Material, das absichtlich nicht ausgeglichen sein sollte, ziemlich hoch war — von $\pm$ 0,29, so dass in 99,93 % aller möglichen Fälle der Durchschnittswert zwischen 16,95 und 19,85 schwanken wird. Da bei den Schrittpferden der Durchschnitt = 22,5, der Fehler $\pm$ 0,18, die Schwankungen also in 99,93 % aller möglichen Fälle sich zwischen den Grenzen 21,6 und 23,4 bewegen müssen, so ist der Umfang bei den Schrittpferden eindeutig höher als bei den Laufpferden.

An den nun getöteten Pferden, mafs ich zuerst nochmals, in der Annahme, dass durch den Tod, veränderte Stellung usw., eine Änderung des Mafses erfolgt sein könne, den Umfang. Die erfolgte Änderung war aber so gering, ($\pm$ 0,4 *cm* im Maximum) dass ich dieselbe nirgends beachtet habe.

Nun wurde den Pferden die Haut abgezogen, dabei sorgfältig darauf geachtet, dass keine Sehnenteile mit entfernt wurden, und wieder gemessen. Nach Entfernung sämtlicher Sehnen, sowie schliesslich nach Entfernung der Griffelbeine wurde wieder gemessen.

Durch diese Messungen konnte einmal der Einfluss der Haut, der Sehnen, und der Griffelbeine auf das Messresultat, festgestellt werden.

Der Durchschnitt der Ergebnisse zeigt folgende kleine Übersicht:[2])

---

[1]) Arbeiten d. D. L.-G., Heft 112, S. 36.

[2]) Wegen der Mafsergebnisse im einzelnen, muss ich auf die Haupttabelle am Schluss dieses Teiles verweisen.

	Laufpferde	Schrittpferde
	cm	*cm*
Umfang mit Haut	18,4	22,5
„ nach Entfernung der Haut	15,1	18,3
„ „ „ „ Sehnen . . .	10,9	13,7
„ „ „ „ Griffelbeine . .	10,5	12,2

Es hat also das Schrittpferd höhere Mafse aufzuweisen als das Laufpferd, eine Tatsache, die, da sie selbst auch unter Berücksichtigung des Fehlergesetzes mindestens in 99,93 % aller Fälle bestehen bleibt, wohl unzweifelhaft feststeht.

Die Grenzen, in denen die Durchschnittsmafse anderer Messungen der mathematischen Erwartung nach liegen müssen, sind:

	In % aller Fälle	
	99,93	*82,27*
Umfang mit Haut:		
Laufpferde zwischen	16,95—19,85	17,82—18,98
Schrittpferde „	21,60—23,40	22,14—22,86
Umfang nach Entfernung der Haut:		
Laufpferde zwischen	13,95—16,25	14,64—15,56
Schrittpferde „	17,20—19,40	17,86—18,74
Umfang nach Entfernung der Sehnen:		
Laufpferde zwischen	10,10—11,70	10,58—11,22
Schrittpferde „	12,70—14,70	13,30—14,10
Umfang nach Entfernung der Griffelbeine:		
Laufpferde zwischen	9,70—11,30	10,18—10,82
Schrittpferde „	11,45—12,95	11,90—12,50

Es ist aus dieser Tabelle deutlich zu ersehen, dass die Schrittpferde stets im Mittel einer jeden gleichgrossen Untersuchungsreihe den Laufpferden erheblich überlegen sein werden, ein Resultat, welches, da schon eine so kleine Untersuchungsreihe es gezeitigt, um so deutlicher zeigt, wie gross der Unterschied zwischen Lauf- und Schrittpferden ist.

Auffallend dürfte der so ganz andere Ausfall meiner Messungen, verglichen mit den 3 Messungen die S. von Nathusius angestellt und in seiner Dissertationsschrift Seite 155 veröffentlicht hat, sein. Nathusius fand angeblich bei seinen drei Pferden folgende Zahlen:

Vor dem Schlachten	Enthäutet	Gereinigte Knochen
cm	*cm*	*cm*
20,50	13,30	12,0
17,25	11,50	10,5
20,00	15,25	14,0

Bei ihm beträgt also der Einfluss der Haut auf das Messresultat ungefähr 6 *cm*, der der Sehnen nur 1 *cm*, während derselbe bei meinem Untersuchungsmaterial 3 resp. 4 *cm* beträgt. Ein Unterschied, den ich mir nur dadurch erklären kann, dass das Mafs „enthäutet“ anders genommen ist, als bei mir. Wahrscheinlich hat von Nathusius mit der Haut gleich-

zeitig die grosse hintere Beugesehne mit entfernt, wodurch sich auch die geringe Sehnenmasse erklären liesse.

Es ist in der Berliner Zentral-Rossschlächterei üblich, bei der Auslösung des Röhrbeins aus dem Fusswurzelgelenk die grossen Sehnen am Gelenk zu belassen, wodurch sich wohl leicht der Nathusiussche Irrtum erklären lässt.

Interessant ist es, dass meine Untersuchungen eine Bestätigung der Gripsschen „Schätzungen“ nicht ergeben haben. Ich habe als Einfluss der Haut auf das Messresultat im Durchschnitt der Laufpferde 3,3 *cm*, als Durchschnitt der Schrittpferde 4,2 *cm*, mithin nur einen Unterschied von 0,9 *cm* ermittelt. Der Unterschied des prozentischen Anteils am Röhrbeinmafs, dieser ist es doch eigentlich, worauf es allein ankommt[1]), ist 1,4 %. Ein so geringer Prozentsatz kommt aber gar nicht in Betracht, wenn man die enormen Schwankungen innerhalb der einzelnen Gruppen in Betracht zieht. So beträgt z. B. das Maximum resp. Minimum bei den Laufpferden 29,7 resp. 8,8 %, bei den Schrittpferden 26,5 resp. 14,3 %. Ganz auffallender Weise sind die Schwankungen bei den Laufpferden grösser als bei den Schrittpferden, wie dies der berechnete wahrscheinliche Fehler (Laufpferde ± 0,94, Schrittpferde ± 0,66) zum Ausdruck bringt; dass hinsichtlich des prozentischen Anteils der Haut am Röhrbeinmafs zwischen Schrittpferden und Laufpferden kein Unterschied besteht, zeigt folgende kleine, unter Berücksichtigung des wahrscheinlichen Fehlers, gemachte Zusammenstellung.

Bei allen etwaigen Untersuchungsreihen werden sich folgende Schwankungen des prozentischen Anteils der Haut am Röhrbeinmafs ergeben:

	99,93 %	*82,27 %*	*50,0 %*
Laufpferde . . .	12,80—21,80	15,42—19,18	16,36—18,24
Schrittpferde . . .	15,40—22,00	17,38—20,20	18,16—19,36

Nicht einmal in 50 % aller Fälle werden die Untersuchungen ein eindeutig höheres Ergebnis bei Schrittpferden zeitigen als bei Laufpferden.

Ganz dasselbe gilt von dem prozentischen Einfluss der Sehnen auf das Messresultat. Wenn hier der Durchschnitt für die Laufpferde ungünstiger ausfällt, als zu erwarten, so hat dies in einer Ursache, auf die ich später zu sprechen kommen werde, seinen Grund. Ein Anhaltspunkt für die Beurteilung der Sehnenmenge geben die ermittelten Zahlen, dies sei hier ausdrücklich hervorgehoben, nicht. Die ermittelten Zahlen sind folgende:

	Im Durchschnitt	Maximum	Minimum
Laufpferde	22,8	32,4	19,0
Schrittpferde	20,4	29,2	12,0

Die individuellen Schwankungen sind in beiden Reihen (wahrscheinlicher Fehler ± 1,0 resp. ± 1,1) die gleichen. Auch finden wir in 50 %

[1]) Bei gleicher Hautstärke wächst natürlich der Einfluss der Haut auf das Messresultat absulut mit dem Umfange des Röhrbeins, er fällt dagegen prozentual.

aller möglichen Untersuchungsreihen einen geringen eindeutig höheren Wert für die Laufpferde.

Die Schwankungen sind:

	Prozente aller möglichen Untersuchungsreihen:		
	99,93 %	*82,27 %*	*50,0 %*
Laufpferde	17,8—27,8	20,8—24,8	21,8—23,8
Schrittpferde	14,9—25,9	18,2—22,2	19,3—21,6

Hervorgehoben zu werden verdient noch, dass der gesamte Einfluss der Haut und Sehnen auf das Messresultat bei beiden Gruppen von Pferden 35—44 % beträgt, sich aber in einzelnen Fällen bis auf beinahe 50 % (49,2 % bei einem Laufpferd, Artilleriepferd) steigern kann.[1])

Zu den interessantesten und lehrreichsten Ergebnissen hat die Untersuchung über den Einfluss der Griffelbeine auf das Messresultat geführt. Bei den Laufpferden ist dieser Einfluss ein ganz geringer (absolut 0,4 *cm* relativ 2,0 %), hingegen bei den Schrittpferden ein ganz enormer, sowohl absolut (1,5 *cm*) als auch prozentual (5,2 %).

Hierdurch lässt sich auch das auf den ersten Blick befremdende Resultat der Sehnenmessungen erklären; denn da bei der stärkeren Entwicklung der Griffelbeine bei den Schrittpferden ein weit grösserer Teil der Sehnen zwischen dieselben fällt, so ändert sich auch nach ihrer Wegnahme das Messresultat nicht sehr. Das Messband liegt dann eben hohl, und das wahre Resultat kommt erst nach Entfernung der Griffelbeine zutage. Die absoluten und prozentualen Zahlen des Anteils der Griffelbeine am Röhrbeinmafs sind folgende:

a) Absolut:

	Im Durchschnitt *cm*	Maximum *cm*	Minimum *cm*
Laufpferde	0,4	0,7	0,2
Schrittpferde	1,5 mehr als 3[2])		0,5

b) Prozentual am Röhrbeinmafs:

	Im Durchschnitt	Maximum	Minimum
Laufpferde	2,0	4,1	1,0
Schrittpferde	5,2	8,4[3])	2,40

Die Schwankungen des prozentualen Anteils der Griffelbeine am Röhrbeinmafs wurden bei einer Genauigkeit von 99,93 % für Laufpferde als zwischen 1,15—2,15 und für Schrittpferde[4]) als zwischen 2,65—7,75 liegend berechnet.

---

[1]) Nach Ausführung meiner Untersuchungen erfuhr ich, dass jetzt von privater Seite ein sinnreiches Instrument (Verbindung von Tastzirkel und Bandmafs) konstruiert worden ist, welches gestattet, den Einfluss der grossen Beugesehne auszuschalten, dass dies von grossem Vorteil sein kann, ist nicht zu bestreiten, doch lässt sich, ohne das Instrument zu kennen und es praktisch erprobt zu haben, noch kein endgültiges Urteil fällen.

[2]) Etwas tiefer gemessen, die Griffelbeine nicht entfernbar.

[3]) Laufende No. 255 und 312 wurden nicht berechnet.

[4]) Auch hierbei die laufende No. 255 und 312 nicht mit berechnet.

Bei der Untersuchung der Schrittpferde bot sich mir eine ganz eigentümliche Erscheinung, es zeigte sich nämlich bei denselben ziemlich häufig eine ganz enorme Entwicklung des einen oder anderen Griffelbeins. Diese Erscheinung trat sowohl an einzelnen Röhren, als auch an allen vier Füssen gleichzeitig auf. Bei den in vorliegende Untersuchungen aufgenommenen Pferden zeigte sich diese Erscheinung bei No. 255 und 312. Bei beiden Tieren an der linken Vorderröhre. Wie die beigefügten, nach von mir selbst aufgenommenen Photographien, bei den nur die Schatten abgedeckt wurden, angefertigten Abbildungen zeigen, ist die Entwickelung doch eine so starke, dass man wohl einen Rückschlag auf eine frühere dreizehige Stammform des Pferdes annehmen kann. Eine Ansicht, die auch Herr Professor Dr. HÄCKEL, dem ich den betreffenden Knochen zeigte, teilt.[1])

Um zu sehen, wie häufig diese abnorme Entwicklung des Griffelbeins vorkommt, untersuchte ich eine grössere Anzahl der in der Zentral-Rossschlächterei zu Berlin geschlachteten Pferde. Diese abnorme Entwicklung fand ich bei 959 Laufpferden nicht einmal, bei 466 Pferden schweren Schlages 76 mal und zwar in 13 Fällen bei allen 4 Röhrbeinen, 27 mal bei beiden Vorderröhren, 10 mal bei beiden Hinterröhren und 9 mal an der rechten und 12 mal an der linken Vorderröhre, 3 mal an der rechten und 2 mal an der linken Hinterröhre. Stets war nur ein Griffelbein der betreffenden Röhren abnorm entwickelt. In den meisten Fällen (53) das innere. Bei Entwicklung an 2 oder 4 Röhren stets entweder alle inneren oder äusseren Griffelbeine, nie habe ich beobachten können, dass ein äusseres und ein inneres Griffelbein entwickelt war. Zerschlug ich ein Griffelbein, welches extra stark entwickelt war, so fand ich in demselben eine mehr oder weniger starke Andeutung eines Markrohrs. Auch No. 255 zeigte beim Zersägen, und 312 bei einer Röntgenuntersuchung einen Markkanal im Griffelbein.

Aufgefallen ist mir bei meinen Untersuchungen noch, dass diese enorme Entwicklung der Griffelbeine von einer starken Entwicklung der Kastanien begleitet wurde.[2])

Eine andere anatomische Eigentümlichkeit, konnte ich bei diesen Pferden nachweisen, dieselben hatten alle mit einer einzigen Ausnahme 7 Lendenwirbel.[3])

---

[1]) Der Knochen befindet sich jetzt im zoologischen Museum der Universität Jena.

[2]) In den Sammlungen des zoologischen Instituts der Universität Göttingen befindet sich ein Pferdefuss (Rasse, Schlag usw. unbekannt) der auch ein so stark entwickeltes Griffelbein zeigt, welches sogar einen Huf trägt.

[3]) Da über die Zahl der Lendenwirbel wenig Beobachtungen vorliegen, man dieselben aber trotzdem als Kriterium der Rasseneinteilung fälschlicherweise gewählt (FRANK), so sei an dieser Stelle meine diesbezügliche Untersuchung angeführt:

Anzahl der untersuchten Tiere: 959 Laufpferde, 466 Schrittpferde. Davon hatten 5 Lendenwirbel: 98 Laufpferde, 8 Schrittpferde; 6 Lendenwirbel: 855 Laufpferde, 351 Schrittpferde (1 mit abnormem Griffelbein); 7 Lendenwirbel: 6 Laufpferde, 107 Schrittpferde (75 mit abnormem Griffelbein).

Da mir von tierärztlicher Seite der Einwurf gemacht wurde, diese auffallende Vergrösserung des Griffelbeins sei pathologisch, rühre wahrscheinlich vom Streichen her, so bin ich gezwungen, meine Ansicht, es in dem vorliegenden Falle nicht mit etwas pathologischem, sondern es mit einem Fall von Atavismus zu tun zu haben, zu verteidigen.

Es ist zwar für die Beurteilung des Wertes des Röhrbeinmafses an sich gleichgültig, ob die in Frage stehende Erscheinung pathologisch oder entwicklungsgeschichtlich zu erklären ist. Ein Pferd mit den Anzeichen eines Rückschlages ist aber züchterisch ganz anders zu beurteilen als eins mit einer pathologischen Knochenauftreibung, so dass es züchterisch von grossem Wert ist, genau festzustellen, mit was man es in dem vorliegenden Falle zu tun hat.

Für eine pathologische Erklärung dieses Zustandes scheint zunächst zu sprechen, dass diese Erscheinung sehr häufig an den inneren Griffelbeinen auftritt, da diese dem Streichen ausgesetzt sind. Schwer zu erklären wäre dann aber, wie diese „pathologische Knochenauftreibung“ an den äusseren Griffelbeinen entstehen sollte. Ein Streichen ist hier doch nicht anzunehmen. Als Atavismus betrachtet lässt sich diese Häufung der Erscheinung an den inneren Griffelbeinen sehr leicht dadurch erklären, dass das innere Griffelbein überhaupt erst später funktionslos geworden ist als das äussere. So werden bei den paläontologischen Funden häufig Metakarpalien von Tieren der Gattung equus aufgefunden, die ein inneres Griffelbein aufweisen, welches noch einen Huf trägt.[1])

Das häufigere Vorkommen dieser Erscheinung an den Vordergliedmafsen lässt sich zwar pathologisch leicht erklären, während es sehr schwer ist, das Vorkommen an den Hinterröhren durch Streichen zu erklären. Entwicklungsgeschichtlich lässt sich beides ungezwungen erklären. Paläontologische Funde haben erwiesen, dass es früher Tiere der Familie der Equiden zugehörig gegeben hat, welche sowohl „vorn“ als „hinten“ 4 Zehen gehabt haben. Dann verkümmerten allmählich einige der Zehen infolge Anpassung an eine veränderte Lebensweise, und zwar zuerst „Hinten“ und dann „Vorn“. Dies beweisen die im unteren Miocän von Dokota[2]) gemachten Knochenfunde von Palalosyopus paludosus *Seidy* und von Pitasotherium robustum *Most,* beides Tiere, welche der Unterfamilie der Palalosyopinae der Familie der Equidae angehören und vorn 4, hinten 3 Zehen haben.

Es entspricht natürlich ganz den entwicklungsgeschichtlichen Gesetzen, dass ein Rückschlag auf die jüngere Stammform häufiger vorkommt, als ein solcher auf eine ältere.

Leider fehlen entsprechende retrogenetische Untersuchungen, welche gemäss dem biogenetischen Grundgesetz die paläontologischen Funde bestätigen würden. Interessant wäre es, wenn retrogenetische Untersuchungen

---

[1]) Nach Karl von Zittel, Grundzüge der Paläontologie.

[2]) Gleichfalls noch v. Zittel.

darüber angestellt würden, und Unterschiede in der Entwicklung des Röhrbeins bei Lauf- und Schrittpferden festgestellt werden könnten.

Die Beschränkung des Vorkommens der abnormen Griffelbeinentwicklung auf die Schrittpferde ist wohl dadurch zu erklären, dass diese Art der Gattung Equus sich wohl viel später entwickelt hat, als die Art der Laufpferde. Den Beweis der verschiedenartigen Abstammung beider Rassen hat Wilkens[1]) durch seine Studien über das Pferdegebiss geliefert. Es entspricht aber wieder einem ganz allgemeinen Gesetze der Entwicklungsgeschichte, dass Rückschläge auf eine frühere Stammform, bei derjenigen Art einer Familie häufiger resp. allein vorkommen, die entwicklungsgeschichtlich jünger ist.[2]) Wieder haben wir eine Erklärung durch die Annahme von Atavismus gefunden, während keine Erklärung bei der Annahme von pathologischen Zuständen möglich ist.

Auch das Zusammentreffen mit dem gleichzeitigen Vorhandensein von 7 Lendenwirbeln dürfte wohl kaum Zufall sein.

Für eine atavistische Erklärung spricht ferner, dass in den Griffelbeinen ein Markkanal auftritt.

Ich glaube durch diese Ausführungen den Beweis geführt zu haben, es nicht mit einem pathologischen Zustand zu tun zu haben.

Wie ist nun aber ein solcher Fall für das Messen des Röhrbeinumfangs zu verwerten, stellt er nicht den Wert der Röhrbeinmessung, wenigstens bei Schrittpferden, in Frage?

Die Antwort auf diese Frage braucht nicht zu pessimistisch auszufallen, denn einmal kommt diese Erscheinung prozentual ziemlich selten vor, und wenn man überhaupt weiss, dass derartige Erscheinungen vorkommen, so fällt es nicht schwer, eine so abnorme Entwicklung des Griffelbeins auch am lebenden Pferd mit vollkommener Sicherheit festzustellen. Als Kennzeichen kann man einmal die vergrösserten Kastanien benutzen, zum andern, wenn diese Erscheinung nur an einer Röhre auftritt, die verschiedene Stärke der Röhren. Ganz sicher geht man allerdings nur durch eine genaue Untersuchung mit der Hand.

Auf die Feststellung des Röhrbeinmafses bei einem Pferde, welches die in Frage stehende Erscheinung zeigt, muss man natürlich verzichten, denn der Einfluss eines solchen Griffelbeins auf das Röhrbeinmafs ist ein zu grosser. So war z. B. der Umfang des Griffelbeins bei No. 312 an seiner dünnsten Stelle 3,8 *cm*; der senkrechte Abstand seiner hintersten Kante vom Röhrbein 2,5 *cm*.

Leider liess sich das Griffelbein ohne Verletzung des Knochens nicht entfernen, so dass es nicht möglich war, den wahren Umfang zu messen; etwas tiefer gemessen betrug er 13 *cm*, was immerhin einen Unterschied

[1]) Beitrag zur Kenntnis des Pferdegebisses. Nova acta der kais. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Bd. 52 No. 5.

[2]) Auch aus den von Professor Nehring „Fossile Pferde, S. 130“ gemachten Funden geht hervor, dass die Verkümmerung der Metakarpalien bei den Okzidentalen weniger weit fortgeschritten ist, als bei den Orientalen.

von 3 *cm* gegen den entsehnten, aber mit Griffelbeinen gemessenen Knochen ausmacht.

Auch bei No. 255 war es unmöglich, die Griffelbeine vollständig zu entfernen.

Fragen wir uns, hat das so enorm entwickelte Griffelbein für das Pferd einen Nutzen, so ist es schwer, diese Frage zu beantworten. HOFFMANN schreibt in seiner bekannten Exterieurlehre Seite 222:

„Die Griffelbeine sind für die Stossbrechung von Bedeutung, und sie vermehren die obere Gelenkfläche für den Aufsatz der unteren Reihe der Vorderkniegelenkknochen."

Irgend eine Vermehrung der Gelenkfläche habe ich durch ein besonders stark entwickeltes Griffelbein, in keinem Falle als ganz besonders auffallend feststellen können. Aufgefallen ist mir nur, dass in einem solchen Falle die Griffelbeine recht fest mit dem Os metacarpi verwachsen waren, so, dass ich vermute, dass sie, denn das andere Griffelbein ist in solchem Falle oben, solange es mit dem Os metacarpi fest verwachsen ist, auch recht kräftig entwickelt, den oberen Teil des Knochens nach Art der T-Eisen verstärken. Eine Vermutung, auf die ich namentlich durch Betrachtung des Querschnittes von No. 255 (s. Fig. 8, Taf. IV) gebracht worden bin.

Nachdem der Anteil der Haut, der Sehnen und der Griffelbeine am Röhrbeinmafs festgestellt ist, ist es möglich, die Frage von S. v. NATHUSIUS,[1]) „ob tatsächlich der verhältnismässige Unterschied zwischen Knochen- und Beinstärke beim Laufpferde geringer ist wie beim Schrittpferde", exakt zu beantworten.

Dass tatsächlich der reine Knochen der Schrittpferde dem der Laufpferde an Umfang überlegen ist, wurde schon oben zahlenmässig nachgewiesen, dies ist auch aus den nach Photographien angefertigten Abbildungen (Fig. 4—6, Taf. III), welche das Röhrbein eines Laufpferdes No. 22 und das eines Schrittpferdes No. 311 zeigen, zu ersehen.

Es steht also fest, dass der reine Knochen der Schrittpferde tatsächlich dem der Laufpferde an Umfang überlegen ist; wie steht es aber mit seinem prozentischen Anteil am Röhrbeinmafs? Nach meinen Untersuchungen (siehe Tabelle am Schluss) beträgt der prozentische Anteil des Knochens am Röhrbeinmafs im Durchschnitt bei den Schrittpferden 54,3 %, bei den Laufpferden 58,0 %.

Es scheint also, als ob wirklich die Laufpferde den Schrittpferden etwas überlegen sind. Dies ist jedoch ein Trugschluss. Denn sowie man die Wahrscheinlichkeitsrechnung auf die ermittelten Zahlen in Anwendung bringt, sieht man, dass die Schwankungen ineinander übergehen, dass das Resultat bei den Laufpferden nicht eindeutig höher ist als bei den Schrittpferden, nur bei 82,27 % aller Untersuchungen kann man die

[1]) Messungen an Stuten, Hengsten und Gebrauchspferden. Arbeiten d. D. L.-G. Heft 112, S. 31.

mathematische Erwartung aussprechen, etwas höhere Werte für Laufpferde zu erhalten. Dies zeigt folgende Zusammenstellung:

Zu erwartende Schwankungen der Untersuchungen bei

	99,93 %	82,27 %	50,0 %
Laufpferden	53,3—62,7	59,88—56,12	57,06—58,94
Schrittpferden . . .	50,3—58,3	52,80—55,90	53,50—55,10

Immerhin muss man konstatieren, dass, wenn auch die Überlegenheit der Laufpferde, was den prozentualen Anteil des Knochens am Röhrbeinmafs anbetrifft, nicht eindeutig ist, sie doch in 82 % der Durchschnittsresultate aller Untersuchungen auftreten wird. Der Unterschied ist allerdings gering.

Eine gleichmässige Abnahme des prozentischen Anteils des reinen Knochens am Röhrbeinmafs, proportional der Zunahme des Röhrbeinmafses, ist nicht festzustellen, wie die folgende Zusammenstellung in der die Pferde nach der Röhrbeinstärke geordnet sind, zeigt:

Laufpferde.		Schrittpferde.	
Röhrbeinmafs	Anteil des Knochens	Röhrbeinmafs	Anteil des Knochens
cm	%	*cm*	%
15,5	61,3	21,0	57,6
17,0	57,1	21,0	57,1
17,0	67,6	21,0	55,2
17,0	57,6	21,5	55,8
17,5	58,9	22,0	59,1
17,5	60,0	22,5	—
17,8	55,6	22,5	56,4
18,0	54,4	22,7	48,5
18,7	57,8	23,0	—
19,5	61,2	23,5	54,5
20,0	57,5	24,0	45,8
20,5	59,5	24,0	53,3
20,5	49,3	24,05	53,8
21,0	54,3		

Irgend eine Regel lässt sich wie gesagt nicht finden.

Ich bin der Ansicht, dass, trotzdem der Anteil der Haut, Sehnen und Griffelbeine 42—46 % des Röhrbeinmafses beträgt, und dieser Anteil noch dazu grossen individuellen Schwankungen ausgesetzt ist, das Röhrbeinmafs uns doch recht gut ein Bild von dem Umfange des reinen Knochens geben kann. Aber man darf sich nicht kleinlich an geringe Unterschiede von einem oder gar nur einem halben Zentimeter bei der Wertschätzung eines Pferdes klammern, denn ein Pferd mit einem um einen Zentimeter geringeren Röhrbeinmafs kann recht gut einen ebenso grossen oder grösseren Knochenumfang aufweisen, als ein anderes, dass in der Röhre einen Zentimeter mehr misst.

Die Beurteilung der Wertschätzung der Röhrbeinmessung als Rassenmerkmal kann überhaupt nicht durch meine Untersuchungen irgend wie berührt werden, denn der Zweck dieser Messungen, wie sie S. von Nathusius im grossen Mafsstabe ausgeführt hat, ist ja ein ganz anderer als die Beurteilung eines einzelnen Pferdes auf seine Knochenstärke oder auf die Knochenstärke einer Rasse. Nathusius will ja, wie er selbst wiederholt ausspricht, nur die Unterschiede der einzelnen Rassen im Röhrbeinmafs feststellen. Denn kennt er die Leistungsfähigkeit der Rassen, kennt er ihr Röhrbeinmafs, so kann er feststellen, welche Beziehungen zwischen Röhrbeinmafs und Leistungsfähigkeit bestehen. Wer aber die Nathusius-schen Zahlen aufmerksam mit meinen gefundenen Differenzen zwischen Röhrbeinumfang und reinen Knochen vergleicht, der muss zugeben, dass viele der Rassenunterschiede im Röhrbeinmafs, die von Nathusius festgestellt hat, sicher auch im Umfange des reinen Knochens zutage treten werden. Ja es ist sogar mit Bestimmtheit anzunehmen, dass die grossen Unterschiede, die das Geschlecht bedingt, bei den Rassen, wo sie am stärksten in Erscheinung treten (Mecklenburger, Deutsche und Original Shires) wohl auch im Knochenumfange vorhanden sind.

Der Länge und Breite des Röhrbeins schenkt man in der Exterieurlehre neben dem Umfange die meiste Beachtung. Ein Röhrbein gilt für gut gebaut, wenn es kurz und breit ist. Die Gründe die zur Aufstellung dieser Forderung geführt haben, sind leider nicht bekannt. Es ist leicht möglich, dass die Erfahrung zur Aufstellung dieser Forderung geführt hat. Solange aber nicht der Beweis einer Beziehung zwischen Leistungsfähigkeit und einem kurzen, breiten Röhrbein erbracht worden, ist immerhin grosse Vorsicht nötig. Da es sich leicht auch hier wieder um Forderungen der sogenannten „Schönheit“ handeln kann. Eine Forderung, die mit Leistungsfähigkeit nichts zu tun hat. Bei Kraemer[1]), der die Feststellung der Beziehungen zwischen Länge und Breite der Metakarpalknochen eines eingehenden Studiums unterworfen, finden wir leider kein Wort über den praktischen Wert dieser Frage. Kraemer begnügt sich festzustellen, „dass die Tendenz des Schmälerwerdens der Knochen nicht vorhanden ist.“

Trotzdem schien es mir nicht uninteressant, die Länge und die Breite der Metakarpalknochen an meinem Materiale und den Breitenindex (Breite in Prozenten der Länge) festzustellen; sei es auch nur um zu zeigen, dass der Breitenindex keine Beziehung zu den anderen Mafsen des Metakarpalknochens hat, und die Beachtung, die Kraemer ihm schenkt, nicht verdient. Die Länge ist die Länge der Mittelachse. Die Breite ist an der dünnsten Stelle (Mafsstelle) genommen. Zunächst sei festgestellt, das ein eindeutiger Unterschied in der Länge des Metakarpalknochens nicht festgestellt werden konnte; jedoch lässt sich die mathematische Erwartung aussprechen, dass in 95,70 % resp. in 82,27 % (Länge in % der Widerristhöhe) aller Unter-

[1]) Prof. Dr. Kraemer-Bern „Die Knochenstärke der Pferde“. Artikelserie in der deutschen landwirtschaftlichen Tierzucht 1905 und 1906.

suchungsreihen die Laufpferde einen kürzeren Metakarpalknochen aufzuweisen haben werden als die Schrittpferde. Die von mir ermittelten Zahlen sind:

		Laufpferde		Schrittpferde	
		absolut	in % der Widerristhöhe	absolut	in % der Widerristhöhe
Im Durchschnitt		23,9	15,0	25,5	15,3
„ Maximum		25,0	16,2	27,0	16,4
„ Minimum		20,5	12,4	24,5	13,1
r[1])		± 0,24	± 0,17	± 0,18	± 0,15
Zu erwartende Schwankungen bei anderen Untersuchungen	99,93 %	22,70—25,10	14,15—15,85	24,60—26,40	14,55—16,05
	95,70 „	23,18—24,62	14,49—15,51	24,96—26,04	14,85—15,75
	82,27 „	23,42—24,38	14,66—15,34	25,14—25,86	15,00—15,60
	50,00 „	23,66—24,14	14,83—15,17	25,32—25,68	15,15—15,45

Anders liegen die Verhältnisse in bezug auf Breite des Schienbeins. Hier sind die Schrittpferde es, welche das „angeblich“ günstigere Mafs aufweisen. Die Schrittpferde hatten als durchschnittliche Breite 4,5 *cm*, die Laufpferde nur 3,8 *cm* aufzuweisen. Dieser Unterschied ist eindeutig, da nach mathematischer Erwartung in 99,93 % aller Untersuchungen die durchschnittliche Breite bei den Schrittpferden zwischen 4,35 und 4,65, bei den Laufpferden aber nur zwischen 3,55 und 4,05 *cm* liegen wird.

Es genügen also die Schrittpferde besser den Ansprüchen, die die Exterieurlehre an die Breite des Röhrbeins stellt als die Laufpferde, während wieder diese in der zweiten, von einem guten Röhrbein geforderten Eigenschaft „der Kürze“, den Schrittpferden überlegen sind.

Diese Überlegenheit in der Breite ist so gross, dass sie auch noch dann bestehen bleibt, wenn man die Breite in Prozenten der Länge (Breitenindex) ausdrückt. Auch im Breitenindex sind die Schrittpferde den Laufpferden eindeutig überlegen. Der Durchschnitt betrug bei meinen Untersuchungen für die Schrittpferde 17,5, für die Laufpferde 15,7. Nach der mathematischen Erwartung dürften sich in 99,93 % aller Untersuchungen für Schrittpferde Durchschnittswerte ergeben, die zwischen 16,75 und 18,25 liegen, und für Laufpferde solche zwischen 14,3 und 16,1.

Da in neuerer Zeit, wie schon erwähnt, von Tscherski, Kraemer und anderen Autoren auch dem Breitenindex ein grosses Gewicht beigelegt wird, so soll versucht werden, festzustellen, ob zwischen dem Breitenindex und dem Röhrbeinmafse irgenwelche Beziehungen bestehen.

Da Tscherski[2]) nach dem Breitenindex die Pferde in dünnfüssige, (> 15) mittelfüssige (15—17) und dickfüssige (17—18,6) einteilt, so sei

[1]) r = Wahrscheinlicher Fehler.

[2]) Memoire de l'Academie Imperial de Sciences de St. Petersbourg. VII. Serie Tome XL. 1893.

zunächst festgestellt, welche Beziehungen zwischen Röhrbeinumfang und Breitenindex bestehen.

Von meinem Materiale gehörten an:

Der dünnfüssigen Pferdegruppe:

(6 Laufpferde.)

No.	Breitenindex %	Röhrbeinumfang *cm*	Umfang des Knochens *cm*
13	13,5	18,0	9,8
52	14,2	17,0	9,7
177	14,3	21,0	11,4
17	14,4	17,0	11,5
56	14,7	17,8	9,9
10	14,8	15,5	9,5

(0 Schrittpferde.)

Der mittelfüssigen Pferdegruppe:

(6 Laufpferde.)

144	15,5	17,5	10,5
22	15,7	20,0	11,5
27	15,9	17,5	10,3
28	16,4	18,7	10,8
19	16,8	19,5	11,1
16	16,8	20,5	12,2

(4 Schrittpferde.)

232	15,9	23,5	12,8
222	16,4	21,0	11,6
257	17,0	22,5	12,7
308	17,0	24,0	12,8

Der Dickfüssigen Pferdegruppe:

(2 Laufpferde.)

179	18,1	20,5	10,2
17	19,1	17,0	9,8

(9 Schrittpferde.)

255	17,2	22,5	11,9[1])
243	17,6	21,0	12,0
217	17,6	21,5	12,0
230	17,7	24,0	11,0
238	18,0	21,0	12,1
312	18,1	23,0	13,0[1])
246	18,4	22,7	11,0
311	18,4	24,5	13,2
220	18,8	22,0	13,0

[1]) Wahrer Umfang des reinen Knochens wohl etwas geringer, da die Mafse etwas tiefer genommen.

Es haben also die von TSCHERSKI geschaffenen willkürlichen Trennungslinien nichts mit den heutigen Pferdegruppen zu tun.[1])

Da nach den Anschauungen der Exterieurlehre ein kurzes und breites Röhrbein ein leistungsfähiges ist, so sind Beziehungen zwischen dem Breitenindex, der ja um so grösser wird, je mehr das Röhrbein den obigen Anforderungen genügt, und den Faktoren, die nach der heutigen Anschauung für die Leistungsfähigkeit des Röhrbeins ausschlaggebend sind, zu erwarten. Da eine Beziehung zum Umfange des Röhrbeins und zu dem Umfange des reinen Knochens, wie oben dargelegt, nicht nachgewiesen werden konnte, so können nur noch Beziehungen zwischen der Wandstärke und dem spezifischen Gewichte des Knochens einerseits und dem Breitenindex andererseits bestehen. Einen Überblick über etwaige vorhandene Beziehungen gibt die folgende, nach steigendem Breitenindex geordnete Tabelle.

Wandstärke.[2])

	Laufpferde:				Schrittpferde:			
	Breitenindex %	Aussenseite cm	Innenseite cm	Spezifisch. Gewicht des Knochens[3]) g	Breitenindex %	Aussenseite cm	Innenseite cm	Spezifisch. Gewicht des Knochens[3]) g
dünnfüssig	13,5	1,1	1,1	1,81				
	14,2	0,7	1,4	1,84				
	14,3	1,0	1,0	1,85				
	14,4	0,4	0,8	1,79				
	14,7	0,9	1,0	1,79				
	14,8	1,1	1,1	1,83				
mittelfüssig	15,5	0,7	1,2	2,00				
	15,7	1,0	0,9	1,55				
	15,9	1,2	1,5	2,15				
	16,4	1,4	0,9	1,50				
	16,8	1,3	1,3	2,08				
	16,8	1,3	1,2	1,69				
dickfüssig	18,1	0,9	1,2	2,25				
	19,1	0,5	0,9	1,84				
mittelfüssig					15,9	1,5	0,6	2,03
					16,4	0,9	0,8	1,60
					17,0	1,4	1,1	1,73
					17,0	1,1	1,2	1,32
dickfüssig					17,2	—	—	—
					17,6	1,6	1,3	1,95
					17,6	0,8	1,3	1,81
					17,7	0,4	1,0	2,10
					18,0	1,7	1,2	2,00
					18,1	—	—	—
					18,4	1,2	1,2	2,00
					18,4	0,9	1,2	1,46
					18,8	1,4	1,2	2,05

Irgend einen Zusammenhang oder eine Gesetzmäfsigkeit, kann ich aus diesen Zahlen nicht herauslesen. Es ist mir also nicht möglich gewesen festzustellen, weshalb ein grosser Breitenindex anzustreben ist. Es ist möglich, dass das Verlangen nach einem grossen Breitenindex aus der alten Forderung von platten Knochen entsprungen ist. Ich möchte jedoch ausdrücklich hervorheben, dass ein grosser Breitenindex noch lange keinen platten Knochen bedingt und umgekehrt.

---

[1]) Bemerkenswert ist, dass das kleine von mir untersuchte schottische Ponny mit einem Breitenindex von 15,6 zu der mittelfüssigen Pferdegruppe zu zählen ist.

[2]) Gemessen in der Mitte der Diaphyse (Mafsstelle).

[3]) Bestimmung des spezifischen Gewichts Seite 110.

Als Erklärung für die Forderung eines platten Schienbeins wird angeführt, dass das platte Schienbein mehr Muskeln und Sehnen als Anheftungspunkt dienen könne, als das runde Röhrbein. Da am lebenden Pferde diese Verhältnisse nicht untersucht werden können, so habe ich dieselben in den Kreis meiner Untersuchungen gezogen. Die Form des Schienbeins, behufs deren Beurteilung ich auch auf Tafel IV, Figur 7 und 8 verweise, versuchte ich dadurch zu bestimmen, dass ich an der oberen Schnittfläche der Knochenringe[1]) den grossen und kleinen Durchmesser feststellte. Je kleiner der kleine Durchmesser im Verhältnis zum grossen sich gestaltet, um so platter muss der Knochen sein. Auch hier sind es wieder die Schrittpferde, welche den Anforderungen der Exterieurlehre am meisten entsprechenden platteren Knochen aufweisen.

Die Mafse der Sehnen ermittelte ich dadurch, dass ich sämtliche am Röhrbein verlaufenden Sehnen mit ihren Sehnenscheiden wog. Die Sehnen wurden direkt im Kniegelenk und senkrecht an der oberen Kante der Sesambeine abgeschnitten. Um zu vergleichbaren Zahlen zu kommen, wurde nun das Gewicht aller Sehnen pro Zentimeter Röhrbeinlänge berechnet. Auch hierbei stellten sich die Resultate für die Schrittpferde bedeutend günstiger als für die Laufpferde, das Mehrgewicht betrug 3,03 *g* d. h. fast ein Drittel des Gewichts für die Laufpferde.

Eine kurze Zusammenfassung der ermittelten Zahlen gibt nachstehende kleine Übersicht, wegen der Resultate im einzelnen muss ich auf die Haupttabelle am Schlusse dieses Teiles verweisen.

	Gewicht aller Sehnen:		
	im Durchschnitt	Maximum	Minimum
Laufpferde	211	291	127
Schrittpferde	312	401	239

	Gewicht der Sehnen pro Zentimeter Röhrbeinlänge:		
	im Durchschnitt	Maximum	Minimum
Laufpferde	9,0	14,2	5,1
Schrittpferde	12,2	15,1	9,6

Es lässt sich die mathematische Erwartung aussprechen, dass sich im 99,93 % aller Untersuchungsergebnisse ein höheres absolutes Sehnengewicht und in 95,70 % ein höheres Sehnengewicht pro Zentimeter Röhrbeinlänge, bei den Schrittpferden wird nachweisen lassen, als bei den Laufpferden.

Bei den Laufpferden haben die plattesten Knochen No. 18 und 28, es ist aber nicht festzustellen, dass ihnen gerade ein hohes Sehnengewicht entspricht, denn No. 18 weist zwar ein um 1,5 *g* höheres Sehnengewicht auf als der Durchschnitt, No. 28 aber dafür ein um 4 *g* geringeres, der rundeste Knochen, also ungünstigste, No. 10 übertrifft das Mittel aber noch mit einem halben Gramm. Ganz ähnlich, wenn auch nicht ganz so schroff, liegen die Verhältnisse bei den Schrittpferden, die plattesten Knochen haben No. 46 und 308 aufzuweisen, bei No. 257 finden wir das Sehnengewicht

[1]) Siehe Haupttabelle und Seite 111 die Beschreibung dieser Knochenringe.

etwas geringer als das Mittel und bei 308 ein ebenso geringfügiges Plus. Der rundeste Knochen No. 311 hat aber wieder beinahe ein Plus von 1 *g* aufzuweisen.

Wenn ich es zwar auch nicht als ausgeschlossen hinstellen kann, dass an einem grösseren Materiale es vielleicht möglich sein wird, trotzdem Beziehungen zwischen Sehnenreichtum und platter Form des Röhrbeines zu finden, so muss ich doch eine solche Möglichkeit auf Grund meiner Untersuchungen stark bezweifeln und mich der Ansicht von Simon v. Nathusius anschliessen, dass es sich bei der Aufstellung dieser Forderung um eine Forderung des Geschmacks gehandelt hat, über den sich ja nicht streiten lässt und den man, ohne sich den Zorn der sogenannten „Pferdekenner" zuzuziehen, nicht angreifen darf.

Viel wichtiger scheint mir die Tatsache zu sein, dass die Schrittpferde ein grösseres Sehnengewicht haben, und dieses, wie aus der Tabelle ersichtlich, namentlich bei den Laufpferden, dem mit Haut gemessenen Röhrbeinumfang proportional läuft.

Wie sehr man namentlich in früherer Zeit den Sehnen Beachtung schenkte, ist aus dem Ausspruche Villeroys und Adam Müllers in ihrem schon zitierten Handbuche der Pferdekunde zu ersehen, wo sie Seite 113 schreiben: „Nicht die Dicke der Knochen macht die Stärke der Gliedmafse aus, sondern die Kraft der Sehnen."

Ein Ausspruch, der unseren heutigen Hippologen, die immer nach Knochenstärke rufen, namentlich unter Berücksichtigung dessen, was H. von Nathusius, wie schon angeführt, von der Leistungsfähigkeit des Knochens sagt, nicht warm genug ans Herz gelegt werden kann.

Dass der Breitenindex wenig mit dem Sehnengewicht zu tun hat, zeigt ein Blick auf die Tabelle Seite 108. Man beachte nur, dass bei den Laufpferden dem grössten Breitenindex 19,1 nur ein Sehnengewicht pro Zentimeter Röhrbeinlänge von 10,7 *g* entspricht, dem geringsten Breitenindex 13,5 aber eins von 10,4 *g*. Genau dasselbe ist bei den Schrittpferden der Fall. Nur ganz allgemein betrachtet scheint man allerdings feststellen zu können, dass mit dem Steigen des Breitenindex ein Ansteigen der Sehnenmenge Hand in Hand geht. Es kommen aber so viele Ausnahmen von dieser Regel vor, so dass diese durchaus nicht als sicher begründet anzusehen ist.

Ganz allgemein und beinahe ein Jahrhundert weit zurück (1818, Ammon) zu verfolgen ist die Behauptung, dass der Knochen des Schrittpferdes weicher, von geringerem spezifischen Gewichte und molscher sei als der der Laufpferde, welche einen mehr elastischen elfenbeinartigen Knochen besitzen sollen.

So schreibt z. B. 1858 F. Villeroy und Adam Müller in ihrem Handbuch „Der Pferdezüchter" [1]) bei Besprechung des Schienbeins.

---

[1]) Der Pferdezüchter, Anleitung zur Kenntnis der gesamten Pferdewissenschaft. Ein Handbuch für Kavallerie-Offiziere, Landwirte, Pferdebesitzer und Pferdeliebhaber. Mainz 1858. Verlag von O. G. Kunze.

Laufpferde:				Schrittpferde:			
	Breitenindex	Absolutes Sehnengewicht *g*	Sehnengewicht pro Zentimeter Röhrbeinlänge *g*		Breitenindex	Absolutes Sehnengewicht *g*	Sehnengewicht pro Zentimeter Röhrbeinlänge *g*
dünnfüssig	13,5	255	10,4	mittelfüssig	15,9	350	13,0
	14,2	177	7,0		16,4	239	9,6
	14,3	239	9,8		17,0	401	15,1
	14,4	137	5,5		17,0	293	11,1
	14,7	162	6,6	dickfüssig	17,2	295	11,8
	14,8	167	6,9		17,6	305	12,5
mittelfüssig	15,5	168	6,8		17,6	285	11,4
	15,7	269	11,7		17,7	305	11,3
	15,9	239	10,2		18,0	305	12,5
	16,4	127	5,1		18,1	337	12,5
	16,8	212	9,6		18,4	325	13,0
	16,8	270	10,8		18,4	327	13,1
dickfüssig	18,1	291	14,2		18,8	285	11,4
	19,1	240	10,7				

„Bei edlen Pferden sind die Knochen dünner, aber fester und kompakter, dabei die Sehnen breiter als bei den Landpferden.“ [1])

In jüngster Zeit erklärt auch Professor H. Krämer-Zürich (Heft 27 der „Deutschen landwirtschaftlichen Tierzucht“ 1904) in einem Vorberichte über bis jetzt von ihm noch nicht veröffentlichte Untersuchungen, dass die Laufpferde spezifisch schwerere Knochen hätten als die Schrittpferde, er erklärt sich diese Tatsache in der Weise, dass er annimmt, durch den starken Gebrauch der Gliedmafsen in der Jugend, der, wie er voraussetzt, bei den Laufpferden ein grösserer ist als bei den Schrittpferden, die Knochenteilchen näher aneinander gepresst werden, der Knochen dadurch also kompakter, spezifisch schwerer wird. Unterstützt wird seine Ansicht dadurch, dass, wie J. Wolff in Virchows Archiv Bd. L anführt, „das Fächer-, Maschen-, Balken- und Sparrenwerk der Spongiosa sich ganz genau nach der Druck- und Zugwirkung geltend macht“.

Auch könnte Krämer für seine Behauptung anführen, dass man einen kürzeren Knochen einem längeren vorzieht, denn es liegt auf der Hand, dass, wenn durch den Gebrauch des Knochens die Knochenteilchen mechanisch fester aneinander gepresst werden, ein solcher Knochen bei gleichem Wachstum kürzer sein wird als ein anderer, bei dem dies nicht der Fall ist.

Ohne weiteres möchte ich aber diese Hypothese nicht als bewiesen annehmen, denn ich habe dem entgegenzuhalten, dass mindestens im gleichen Mafse, wie der Gebrauch der Knochen denselben mechanisch

[1]) Der Begriff „Landpferd“ vom Jahre 1858 deckt sich nicht mit dem unseres heutigen Schrittpferdes.

zusammenpressen soll, ein grosses Körpergewicht dasselbe bewirken muss, da aber unsere Schrittpferde auch als Fohlen, wie das Nathusius nachgewiesen hat, schwerer sind als gleichaltrige Laufpferde, so müssen die spezifischen Gewichte doch wieder einander annähernd gleich sein. Diese Einwendungen gegen die Krämersche Hypothese werden insofern abgeschwächt, als man bedenken muss, dass die aktive Bewegung vielleicht mehr mechanische Arbeit leisten kann als die passive Schwerkraft. Hiervon ist aber bei Krämer nicht die Rede, Dr. Jäger[1]) hat im Gegenteil nachgewiesen, dass Knochen nicht nur in der Dicke, sondern auch in der Länge zunehmen, wenn sie ein grösseres Gewicht zu tragen haben. Auch Hermann und Simon von Nathusius wollen nichts von einem höheren spezifischen Gewicht der Warmblutknochen wissen, Hermann v. Nathusius bestreitet sogar direkt, dass die Warmblüter, wenn sie selbst einen spezifisch schweren Knochen besässen, dadurch zu grösseren Leistungen befähigt würden.

Ähnlich, nur noch schärfer, spricht sich S. von Nathusius über diese Frage aus, indem er schreibt:[2]) „Über die Beschaffenheit der Röhrbeinknochen bei den verschiedenen Rassen, wissen wir so gut wie gar nichts. Angeblich sollen die Knochen der edlen Pferde besonders hart elfenbeinartig sein, gegenüber den weicheren, „molschen“ der Kaltblüter. Hier ist wohl der Wunsch, den verhassten schweren Pferden etwas anzuhängen, der Vater des Gedankens; bewiesen ist die Annahme jedenfalls noch nicht, und wenn wir an die Praxis denken, d. h. an die Beschaffenheit der Knochen nach längerem Gebrauch, so finden sich wohl sicher mehr Knochenauftreibungen, Überbeine usw. bei den edlen elfenbeinknochigen Pferden, wie bei den weichknochigen Kaltblütern.“ —

Diese letzte Behauptung von S. v. Nathusius kann ich durch meine Beobachtungen voll und ganz unterstützen, denn von den 959 Laufpferden, die ich auf die Entwicklung der Griffelbeine untersuchte, war bei 776 unheilbare Lahmheit der Grund der Schlachtung, bei den 466 Schrittpferden waren es nur 228. Wenn auch diese Lahmheit wohl nicht stets ihren Sitz in dem Röhrbein und dessen Sehnen usw. hatte, so sind diese Zahlen doch geeignet, die gegnerischen Behauptungen in etwas bedenklichem Lichte erscheinen zu lassen. Auch kann ich mitteilen, dass ich in 76 Fällen als Grund der Lahmheit bei den Laufpferden Fesselbeinruptur konstatieren konnte, bei den Schrittpferden aber nur 27 mal; totale und partielle Sehnenzerreissung war in 189 Fällen beim Warmblut, und in 77 Fällen beim Kaltblut Ursache der Lahmheit. Ein Beckenbruch, der ja auch auf die Stärke und Elastizität der elfenbeinartigen Knochen einiges Licht fallen lässt, fand ich bei 22 Lauf- und 7 Schrittpferden.[3])

---

[1]) Über das Längenwachstum der Knochen. Jenaische Zeitschrift Bd. V, Lief. 1.

[2]) Die Pferdezucht Seite 91. Verlag von Ulmer 1904.

[3]) Auf die häufigeren Knochenschäden der Laufpferde, wie sie von S. v. Nathusius angegeben werden, und wie sie auch meine Untersuchungen wieder ergeben haben, dürfte der stärkere Gebrauch der Laufpferde in schneller Gangart nicht ohne Einfluss sein.

Mein Untersuchungsmaterial habe ich auch auf das spezifische Gewicht der Knochen, und zwar sowohl des ganzen Knochen, als auch auf das eines Knochenringes untersucht.[1]) Schon bei der Auswahl meines Materials habe ich, wie anfangs erwähnt, darauf gesehen, nur möglichst gleichaltrige Tiere, und zwar ausgewachsene, aber doch noch nicht alte Tiere auszuwählen, denn die Knochen sollen sich nach L. Hoffmann im Alter verändern, er schreibt in seiner Exterieurlehre darüber auf Seite 117:

„Der eigentliche Hohlraum der Röhre, die Markhöhle ist das eiförmige, längliche Zentrum des Mittelstückes, das mit zunehmendem Alter stets grösser wird.

Die Wand ist ein festes Gefüge der Knochensubstanz, die aber durch den eben genannten Alterungsprozess des Individiums sich nur dünner und brüchiger gestaltet.“ Und auf Seite 118: „Im höheren Alter wiegen am Knochen die Mineralbestandteile vor, der Knochen wird mehr spröde, die Knochenhöhlen werden geräumiger“.

Von den durch sorgfältiges Abschaben der Knochenhaut, aber nicht durch Kochen gereinigten Knochen nebst Griffelbeinen bestimmte ich mittelst einer sehr empfindlichen Wage, möglichst genau das absolute Gewicht. Das Volumen des Knochens fand ich durch Eintauchen desselben in ein Mefsglas, das spezifische Gewicht des Knochens fand ich nun durch Rechnung. Ich konnte konstatieren, dass die Durchschnittszahl des spezifischen Gewichts der Knochen der Schrittpferde etwas niedriger war, als die der Laufpferde, sie war 1,519 gegen 1,588. Doch sind diese Unterschiede so gering, dass man ruhig sagen kann, das spezifische Gewicht des ganzen Knochens von Lauf- und Schrittpferden ist annähernd gleich. Viel grösser als die kaum vorhandenen Unterschiede zwischen Schritt- und Laufpferden sind wieder die individuellen Unterschiede gewesen, das Maximum betrug bei den Schrittpferden 1,84, bei den Laufpferden 1,67, das Minimum bei Schrittpferden 1,22, bei Laufpferden 1,41. Ganz auffallend ist es, dass, während bei den Laufpferden die Zahlen annähernd dieselben bleiben, bei den Schrittpferden sehr grosse individuelle Unterschiede sich ergeben, ob dies auf die mehr gleichmässigere Art der Aufzucht der Laufpferde, und die mehr verschiedenartigere der Schrittpferde, vielleicht im Sinne von Krämer zu deuten sei, vermag ich nicht zu entscheiden. Die Tatsache kann auch ihre sehr einfache Erklärung darin finden, dass die Rasse bei den Warmblütern, da sie alle gebrannt waren, vollkommen feststand, während dies bei den Kaltblütern ja leider nicht der Fall war.

Die Knochen der Schrittpferde weisen den Knochen der Laufpferde gegenüber ein weit grösseres[2]) Volumen und absolutes Gewicht auf, woraus

[1]) Die Zahlen für das spezifische Gewicht des ganzen Knochens, wurden, da sie nicht beweisend sind, nicht mit in die Tabelle aufgenommen. Trotzdem seien unten einige Zahlen mitgeteilt.

[2]) Mathematische Erwartung der Grenzen in 99,93 % der Untersuchungsdurchschnitte:
Laufpferde: Volumen 260—340 *ccm*, absolutes Gewicht 397,0—519,0 *g*.
Schrittpferde: „ 365—475 „ „ „ 603,5—704,5 „

sich wieder auf grösseren Knochenreichtum schliessen lässt. Von einigen Ausnahmen abgesehen, geht sogar, d. h. nur bei den Laufpferden, während bei den Schrittpferden wieder Unregelmässigkeiten vorkommen, das absolute Gewicht proportional dem Umfange des reinen Knochens, wie die folgende Zusammenstellung zeigt, in der die einzelnen Knochen nach dem Umfang des reinen Knochens ohne Griffelbeine geordnet.

Laufpferde.		Schrittpferde.	
Umfang	Gewicht	Umfang	Gewicht
cm	*g*	*cm*	*g*
9,5	240	11,0	490
9,7	245	11,0	500
9,8	250	11,6	420
9,8	310	11,9	460
9,9	320	12,0	420
10,2	300	12,0	300
10,3	300	12,8	430
10,5	270 !	12,8	460
10,8	300	13,0	430
11,1	300	13,0	320
11,3	350	13,2	420
11,5	390		
11,5	250 !		
12,2	350		

Irgend einen Schluss auf die Festigkeit des Knochens zu ziehen, erlauben uns aber die auf die eben angegebene Methode gefundenen Zahlen für das spezifische Gewicht des Knochens nicht, denn wir müssen uns klar machen, dass wir ja nicht das spezifische Gewicht der Knochenmasse als solche bestimmt haben, sondern das des ganzen Knochens, also mit Knochenmark, Gelenkenden usw. Um das wahre spezifische Gewicht der Knochensubstanz festzustellen, ist es unbedingt nötig, das spezifische Gewicht eines Knochenringes zu bestimmen. Die Schwierigkeit liegt nur in der Wahl der Stelle, an der der Knochenring aus dem Knochen geschnitten werden muss. Die anatomisch-histologische Struktur des Knochens ist nämlich nicht auf seiner ganzen Länge dieselbe, denn nur in seiner Mitte wird die ganze Wandstärke von der Substantia dura gebildet; nach oben und nach unten aber wird sie dünner, und es setzt sich an ihre Wand Spongiosa an. Es war also durchaus wichtig an einer bei allen Knochen leicht bestimmbaren Stelle, an der noch keine, oder doch nur geringe Menge von Spongiosa vorkommt, einen kleinen Knochenring herauszunehmen, zu klein durfte der Ring aber wieder nicht werden, um die Fehlergrenze nicht zu beträchtlich zu erhöhen. Diese Gründe veranlassten mich, einen Knochenring von 2 *cm* so herauszusägen, dass sowohl die obere, als auch die untere Schnittfläche 1 *cm* von der dünnsten Stelle (Messstelle) des Knochen entfernt lag. Nur bei einigen wenigen Knochen traf ich an dieser Stelle schon Spongiosa an, und habe ich in einem solchen Falle ruhig den

Ring etwas kleiner gesägt, was, wenn nur die spezifischen Gewichte, nicht aber das absolute Gewicht und das Volumen miteinander verglichen werden sollen, nichts schadet. Auf diese Art hatte ich die denkbar grössten Garantien, nur histologisch gleichwertige Knochenstücke miteinander zu vergleichen.

Das spezifische Gewicht wurde wieder aus absolutem Gewicht und Volumen berechnet.

Die ermittelten Werte sind folgende:

	Im Durchschnitt	Im Maximum	Im Minimum	r[1])
Laufpferde	1,86	2,25	1,50	± 0,037
Schrittpferde	1,82	2,10	1,32	± 0,057

Die Grenzen, in denen sich nach der mathematischen Erwartung die Durchschnittszahlen etwaiger anderer Untersuchungen bewegen müssen, sind in Prozenten aller Fälle:

	99,93 %	95,70 %	82,27 %	50,00 %
für Laufpferde .	1,675—2,045	1,749—1,971	1,786—1,934	1,823—1,897
„ Schrittpferde	1,545—2,095	1,655—1,985	1,710—1,930	1,765—1,875

Irgend ein Unterschied in den spezifischen Gewichten lässt sich also nicht feststellen. Es zeigt die mathematische Berechnung, dass selbst nicht einmal in 50,00 % aller möglichen Fälle, sich ein eindeutiger Unterschied in den Durchschnittsresultaten zugunsten einer der beiden Pferdegruppen ergeben wird. Die individuellen Schwankungen sind bei den Schrittpferden grösser als bei den Laufpferden.

Es erübrigt nur noch im Hinblick auf die erwähnte Krämersche Hypothese festzustellen, ob Beziehungen zwischen der Länge des Röhrbeins und dem spezifischen Gewichte vorhanden sind. Nach der Krämerschen Hypothese müsste ein hohes spezifisches Gewicht ein kurzes Röhrbein bedingen. — Die Röhrbeinlänge habe ich dadurch bestimmt, dass ich das Röhrbein senkrecht zwischen die Kluppen des Messstockes gestellt habe. — Weit über dem Durchschnittsmafse liegende spezifische Gewichte finden wir bei den Laufpferden bei No. 27, 19 und 179, aber nur bei No. 19 und 179 ist das Röhrbein kürzer als der berechnete Durchschnitt; auffallend ist es, dass gerade dem Maximum des spezifischen Gewichtes das Minimum an Röhrbeinlänge entspricht. Bei den Schrittpferden haben ein hohes spezifisches Gewicht No. 238, 220, 225, 232 und 230, bei No. 238, 220 und 225 liegt die Röhrbeinlänge wieder unter dem Mittel. Der geringsten Röhrbeinlänge No. 238 entspricht das immerhin recht hohe spezifische Gewicht von 2 *g*. Dem geringsten spezifischen Gewicht der Schrittpferde No. 257 entspricht analog den aus der Krämerschen Theorie gezogenen Folgerungen auch ein Röhrbein, dessen Länge um 1 *cm* den Durchschnitt überragt.

Um zu sehen, ob diese immerhin auffallende Erscheinung gesetzmässig sei, versuchte ich es, wie Taf. I zeigt, die Beziehungen

[1]) r = wahrscheinlicher Fehler.

zwischen dem spezifischen Gewicht und der Länge des Röhrbeins graphisch darzustellen. Aus Taf. II können wir absolut keine Beziehungen zwischen Länge und spezifischem Gewicht herauslesen. Ganz allgemein kann man nur sagen, dass einer abnormen Röhrbeinlänge ein abnormes spezifisches Gewicht entspricht. Ein abnorm kurzes Röhrbein kann also ebensogut ein hohes wie geringes spezifisches Gewicht bedingen.

Ganz dasselbe gilt von den Beziehungen des Röhrbeinumfanges zum spezifischen Gewicht, wir können hier auch nicht etwa sagen, das spezifische Gewicht fällt oder steigt mit dem Röhrbeinumfange, sondern nur ganz hohe oder ganz niedrige Röhrbeinmafse innerhalb einer Rasse sind oft von abnormem spezifischen Gewichte begleitet. Den Beweis für diese Behauptung bringt Taf. II.

Beziehungen zwischen dem Umfang des Knochens und dem spezifischen Gewicht haben sich, wie aus der graphischen Darstellung (Taf. II) zu ersehen, nicht auffinden lassen.

Ein so günstiges Abschneiden der Schrittpferde im spezifischen Gewichte, mag wohl überraschend sein, da es mit so vielen „altehrwürdigen Überlieferungen“ nicht in Einklang zu bringen ist. Bei einer vorurteilslosen Beurteilung der Frage konnte man aber nicht schwer, auch ohne direkte Untersuchung, blos aus Analogieschlüssen ein ähnliches resp. ein noch günstigeres Resultat erwarten. Denn André Sanson hatte schon 1872 eine experimentelle Arbeit unter dem Titel: „Memoire sur la Théorie du développement précoce des animaux domestiques“ veröffentlicht. [1]) Aus seinen Untersuchungen geht klar hervor, dass frühreife Tiere spezifisch schwerere Knochen haben als spätreife Tiere. Über den uns hier interessierenden Teil seiner Untersuchungen berichtet er:

En voici les nombres comparatifs pour des fragments de diaphyse des tibias d'un mérinos précoce et d'un mérinos commun, âgés tous les deux de quinze mois et decrits plus haut:

	Densité	Poids du fragment	Poids des cendres	Proportion des matières minérales %	Proportion des matières organiques %
Os précoce . .	1,342	4,06	2,75	67,7	32,3
Os commun . .	1,274	2,515	1,970	61,4	38,6

L'examen microscopique du tissu de l'os précoce, fait par M. Ch. Robin, n'a permis de constanter rien de particulier dans la forme ni dans les dispositions caractéristiques des corpuscules et des canalicules.

Les phénomène de la précocité est donc purement et simplement la conséquence de leur formation hative.

Es genügt sich klarzumachen, dass die Schrittpferde frühreifer sind als die Laufpferde, um über das Verhalten des spezifischen Gewichtes ihrer Knochen zueinander, die richtigen Schlüsse zu ziehen.

[1]) Journal de l'anatomie et de la physiologie normales et pathalogiques de l'homme et des animaux. Année 8. Paris 1872.

Krämer[1]) stellt die Regel auf: „Je dicker der Knochen, um so dünner die Wand“. Leider teilt Krämer aber nicht mit, auf welche Zahlen er sich stützt. Dieser Satz aber hätte, wenn er wahr wäre, eine so ungeheure Bedeutung, würde so alle unsere heutigen Ansichten über Knochenstärke und Wert der Röhrbeinmessungen in Frage stellen, dass wir ihn unmöglich durch die drei schematischen Zeichnungen nebst eingeschriebenen Zahlen, die Krämer gibt, als bewiesen annehmen können. Es ist indes zu hoffen, dass Krämer seine Zahlen bald der Öffentlichkeit übergibt, damit weitere Untersuchungen möglich sind.

Mein Material hat diese „Hauptregel“, wie Krämer sie nennt, nicht ergeben, selbstverständlich könnte ich einige wenige Knochen aussuchen, die dieser Regel entsprechen, im allgemeinen ist dies aber nicht der Fall.

Die Stelle, an der ich die Wandstärke gemessen habe, ist die obere Fläche meines Knochenrings (Messstelle), dieselbe zeigen auch die in Taf. IV nach eigenen Aufnahmen angefertigte Abbildungen.[2])

Den Beweis, dass die Krämersche Hauptregel bei meinem Material nicht zutrifft, gedenke ich durch Gegenüberstellung der Durchschnittsresultate der Lauf- und Schrittpferde, durch ordnen der Einzelergebnisse nach steigendem Knochenumfang und schliesslich durch graphische Darstellung zu geben.

Meine Messungen ergaben folgende Durchschnittsresultate:

Wandstärke:

	Vorn	Hinten	Aussenseite	Innenseite
	cm	*cm*	*cm*	*cm*
Laufpferde . . .	0,8	0,6	1,0	1,1
Schrittpferde . .	0,9	0,7	1,2	1,1

Aus diesen Zahlen ist die Krämersche Regel[3]) nicht herauszulesen. Dasselbe gilt auch, wenn wir nach dem Gaussschen Fehlergesetz die Grenzen berechnen, in denen der mathematischen Erwartung nach die Durchschnittszahlen in 99,93, 82,27 und in 50,00 % aller Fälle sich bebewegen müssen.

Wandstärke im Mittel von

99,93 % aller Fälle:

	Vorn	Hinten	Aussenseite	Innenseite
Laufpferde . . .	0,65—0,95	0,45—0,75	0,75—1,25	0,95—1,25
Schrittpferde . .	0,55—1,25	0,45—0,95	0,80—1,60	0,90—1,30

82,27 % aller Fälle:

Laufpferde . . .	0,74—0,86	0,54—0,66	0,90—1,10	1,04—1,16
Schrittpferde . .	0,76—1,14	0,60—0,80	1,04—1,36	1,02—1,18

[1]) Deutsche Landwirtschaftliche Tierzucht 1906 No. 2. „Über Knochenstärke.“

[2]) Es sei darauf aufmerksam gemacht, dass die Entfernung, aus der die Aufnahmen 7 und 8 gemacht, nicht ganz gleich waren, sie differierten ungefähr um 9 *cm*.

[3]) Der Umfang des Knochens betrug im Durchschnitt:
Laufpferde 10,5, Schrittpferde 12,2.

50,00 % aller Fälle:

	Vorn	Hinten	Aussenseite	Innenseite
Laufpferde . . .	0,77—0,83	0,57—0,63	0,95—1,05	1,07—1,13
Schrittpferde . .	0,83—0,97	0,65—0,75	1,12—1,28	1,06—1,14

Die vorstehenden Zahlen zeigen, dass der Durchschnitt aller Untersuchungen über die Wandstärke der Röhrbeine in 50 % der Fälle bei den Schrittpferden höher sein wird als bei den Laufpferden, während in den andern 50 % sich ein Unterschied nicht ergeben wird. Eine Ausnahme macht die Wandstärke an der Innenseite, hier wird sich ein Unterschied überhaupt nicht ergeben.

Die KRÄMERsche Regel wird also nicht bestätigt, sondern in 50 % der Fälle wird sie sogar umgedreht.

Die einzige Übereinstimmung, die ich mit KRÄMER gefunden, ist die, dass die Wandstärke an den Seiten grösser ist, als „vorn“ und „hinten“.

Noch besser kann man die KRÄMERsche Regel an meinem Materiale prüfen, wenn man die Zahlen für die Wandstärke nach dem Umfange des reinen Knochens, wie dies in untenstehender Tabelle geschehen, ordnet:

Wandstärke.

Umfang des reinen Knochens *cm*	Vorn *cm*	Hinten *cm*	Innenseite *cm*	Aussenseite *cm*
9,5	0,8	0,6	1,1	1,1
9,7	1,0	0,5	0,7	1,4
9,8	0,7	0,6	0,5	0,9
9,8	0,8	0,7	1,1	1,1
9,9	0,7	0,8	0,9	1,0
10,2	0,9	0,5	0,9	1,2
10,3	1,1	0,8	1,2	1,5
10,5	0,8	0,4	0,7	1,2
10,8	0,9	0,6	1,4	0,9
11,0	0,7	0,7	1,2	1,2
11,0	0,7	0,4	0,4	1,0
11,1	1,0	0,7	1,3	1,3
11,3	0,9	0,4	1,0	1,0
11,5	0,4	0,3	0,4	0,8
11,5	0,6	0,5	1,0	0,9
11,6	0,5	1,0	0,9	0,8
12,0	0,8	0,4	0,8	1,3
12,0	0,9	0,8	1,6	1,3
12,1	1,2	0,8	1,7	1,2
12,2	0,9	0,8	1,3	1,2
12,7	1,8	1,0	1,1	1,2
12,8	1,0	0,3	1,5	0,6
12,8	0,9	0,8	1,4	1,1
13,0	1,1	0,7	1,4	1,2
13,2	0,8	1,1	0,9	1,2

Ein Fallen der Zahlen für die Wandstärke, proportional der Zunahme des Umfanges des reinen Knochens lässt sich nicht aus dieser Zahlenreihe herauslesen, eher ein Steigen derselben.

Krämer hat in seiner Arbeit Zahlen für die Knochenmasse des Röhrbeins seiner Pferde gegeben und ist zu dem Schluss gekommen, dass das Röhrbeinmafs keinen Anhalt für die Beurteilung der Knochenmasse eines Pferdes biete.

Krämer legt dem Ausdruck „Knochenmasse“ einen anderen als den gebräuchlichen Sinn unter. Denn kein Züchter und auch kein Anhänger des Röhrbeinmafses versteht unter „Knochenmasse“ die Masse des Knochens in Kubikzentimeter ausgedrückt. Der Ausdruck, bedeutet vielmehr in der Exterieurlehre soviel wie ein stark, ein kräftig entwickelter Knochen, es soll damit eher bei einem Röhrbeinknochen die Anzahl der Quadratzentimeter Knochenfläche des Querschnitts gemeint sein, als die Kubikzentimeter seines Volumens. Das Volumen des Knochens hängt doch in erster Linie von seiner Länge ab. Ein langer aber dünnwandiger Knochen, kann recht gut ebenso viel Kubikzentimeter Knochenmasse aufweisen als ein dickwandiger, kurzer Knochen. Die physikalische Leistungsfähigkeit der beiden Knochen wird aber sehr verschieden sein, trotz der gleichen Knochenmasse.

Einen grossen Irrtum hat Krämer bei seinen Berechnungen dadurch begangen, dass er die Länge des Markrohrs gleich der Länge des Knochens gesetzt hat. Wenn, wie Krämer anzunehmen scheint, die Länge des Markkanals im Verhältnis zur Länge des Knochens stets dieselbe bliebe, so wäre der Fehler nicht so gross, und die Krämerschen Zahlen wenigstens zu Vergleichszwecken brauchbar. Dies ist aber durchaus nicht der Fall, meine Untersuchungen[1]) haben gezeigt, dass die grössten Differenzen in der Länge des Markkanals, in Prozenten der Röhrbeinlänge ausgedrückt, vorkommen. Das Maximum war 84,6 %, das Minimum 33,7 %.

Um die Möglichkeit zu bieten auch an meinem Material die Knochenmasse in Kubikzentimeter genau berechnen zu können, habe ich sowohl das Volumen des unverletzten Knochens, als auch das des Markkanals bestimmt. Volumen des unverletzten Knochens minus Volumen des Markkanals muss die wahre Knochenmasse ergeben. Die betreffende Rechnung bei den Durchschnittszahlen der Lauf- und Schrittpferde durchgeführt, würde folgende Zahlen ergeben:

Laufpferde.

Volumen des unversehrten Knochens	300	*ccm*
„ „ Markkanals	17	„
Knochenmasse	283	*ccm*

Schrittpferde.

Volumen des unversehrten Knochens	420	*ccm*
„ „ Markkanals	22	„
Knochenmasse	398	*ccm*

[1]) Siehe Tabelle am Schluss.

Bei dieser Art der Berechnung werden die ganzen Fehler der Krämerschen Rechnung und alle hypothetischen Voraussetzungen vermieden.

Ich halte aber diese ganze Berechnung für vollkommen wertlos, sondern allein massgebend für die Beurteilung der Knochenmasse ist die Knochenfläche auf dem Durchschnitt der Röhre. Zu beachten ist dabei jedoch, dass nach den Untersuchungen von H. Meyer bei gleich grosser Knochenfläche, ein grosser Markkanal günstig zu beurteilen ist.

H. Meyer[1]) hat durch seine Versuche erwiesen, dass durch die Höhlenbildung in den Längsknochen die Widerstandsfähigkeit derselben nicht in dem Mafse vermindert wird, wie die Substanz sich verringert, und dass bei Verwendung der gleichen Menge von Substanz (bei gleichem Querschnitt) die hohlen Knochenformen, mit der Vergrösserung des Halbmessers ihrer äusseren Peripherie, auch an Widerstandsfähigkeit zunehmen, und zwar mehr als dem Verhältnisse der Zunahme des Radius entspricht. Ausserdem gewinnen sie an Ansatzfläche für die Muskeln.

Zur Beurteilung der Grösse des Markrohrs habe ich sowohl den grossen und kleinen Durchmesser des Markrohrs gemessen (an der oberen Schnittfläche des Knochenringes), als auch das wirkliche Volumen des Markrohrs bestimmt und das Volumen desselben pro Zentimeter seiner Länge berechnet.

Zur Bestimmung der Markrohrlänge wurde nach Zersägung des Knochens eine Sonde auf die Mitte des Markkanals der beiden Knochenhälften gesetzt, und mit leichtem Drucke senkrecht in das Mark hineingetrieben; das hineingetriebene Stück der Sonde wurde dann gemessen. Das Volumen wurde bestimmt, indem in die sorgfältig von dem Knochenmark gereinigte Markhöhle Wasser aus einem Messglase hineingegossen wurde.

Die gewonnenen Zahlen zeigen recht deutlich, was ja auch auf den Tafeln zu sehen ist, dass die Röhren der Schrittpferde ein bedeutend grösseres Markrohrvolumen haben als die der Laufpferde. Sowohl der grosse, als auch der kleine Durchmesser des Markrohrs sind dem des Schrittpferdes um $^1/_2$ *cm* überlegen, gleichfalls um $^1/_2$ *ccm* das Volumen des Markrohrs pro Zentimeter Markrohrlänge. Aus allen diesen Tatsachen geht deutlich hervor, dass die Schrittpferde ein grösseres Markrohr haben als die Laufpferde, ist dies aber der Fall, so muss, da auch die Wandstärke grösser ist und die Art des Materials, da die spezifischen Gewichte gleich sind, als gleichartig angenommen werden muss, die Widerstandsfähigkeit der Röhrbeine der Schrittpferde grösser sein, als die der Laufpferde. Die Grösse des Markrohrvolumens scheint Rasseneigentümlichkeit zu sein und nur wenig durch den Röhrbeinumfang beeinflusst zu werden.

Zur Berechnung der Fläche des Querschnitts des Knochens an der Messstelle und des Anteils, den Knochenfläche und Markkanal an demselben haben, betrachtete ich den Knochenquerschnitt als Elipse. Die Fläche

[1]) H. Meyer, Statik und Mechanik. In Ermangelung des Originals entnommen „L. Hoffmann, Das Exterieur des Pferdes“, Seite 122.

wurde aus dem gemessenen grossen und kleinen Durchmesser berechnet, ebenso die Fläche des Markkanals.

Die Knochenfläche ergab sich aus der Differenz.

Die gefundenen Durchschnittszahlen sind:

	Querschnitts	Fläche des Markkanals	Knochens
	qcm	*qcm*	*qcm*
Laufpferde	7,8	1,5	6,3
Schrittpferde . . .	10,8	2,7	8,2

Mathemathische Erwartung der Grenzen, in denen in 82,27 % aller Fälle die Durchschnittszahlen sich bewegen werden:

Laufpferde	7,18— 8,42	1,32—1,68	5,94—6,66
Schrittpferde . . .	10,46—11,14	2,16—3,24	7,62—8,78

Die Schrittpferde haben also bei gleichem spezifischen Gewicht der Knochensubstanz ein Röhrbein, welches eine grössere Knochenfläche und einen grösseren Markkanal aufweist, als das Röhrbein der Laufpferde; das Röhrbein ist deshalb bei ihnen physikalisch leistungsfähiger gebaut, wie auch schon oben gefolgert wurde.

Der prozentische Anteil der Knochenfläche beträgt bei den Laufpferden im Mittel 80,3, bei den Schrittpferden 75,3 %. Die individuellen Schwankungen sind aber so gross, dass ein eindeutiges Plus für die Laufpferde sich nicht ergibt.

Bei den Laufpferden lässt sich, wenigstens an meinem Material, wie die graphische Darstellung (Taf. II) zeigt, die Regel aufstellen, dass, je geringer der Umfang des reinen Knochens ist, im allgemeinen der prozentische Anteil der Knochenfläche an der Querschnittfläche wächst. Der prozentische Anteil der Knochenfläche an der Querschnittfläche ist also umgekehrt proportional dem Umfange des reinen Knochens.

Bei den Schrittpferden ist keine Regelmässigkeit zu erkennen.

Beziehungen zwischen Röhrbeinumfang und dem prozentischen Anteil der Knochenfläche am Querschnitt sind, wie aus der graphischen Darstellung (Taf. II) zu ersehen, nicht vorhanden.

Tabelle zu Teil IV.

Untersuchungen über Knochenstärke.

Bemerkungen:

1. r = Wahrscheinlicher Fehler berechnet nach der Gaussschen Formel

$$= r\,{}^{2}/_{3}\sqrt[2]{\frac{\varepsilon\, a^2}{n\,(n-1)}},$$

$\varepsilon\, a^2$ = Summe der Quadrate der Abweichungen der Einzelbetrachtungen vom Mittel,

n = Anzahl der Beobachtungen.

2. In der Rubrik Schw. = Schwankungen, wurden die Grenzen angegeben, in denen sich die Resultate von anderen Messungen, die an gleichwertigem Material angestellt werden, nach dem Fehlergesetz von Gauss in 99,93 % aller Fälle bewegen müssen.

Tabelle 1. Tabelle zu den Unter-

Laufende No.	Geschlecht	Rasse:	Alter (Jahre)	Lebendgewicht	Röhrbeinumfang				Prozentischer Anteil		
					mit Haut	nach Entfernung der Haut	nach Entfernung von Haut und Sehnen	nach Entfernung von Haut, Sehnen und Griffelbeinen	Haut	Sehnen	Griffelbeine
				kg	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	%	%	%
10.	St	Ostpreusse	11	460	15,5	13,5	9,8	9,5	12,9	23,9	1,9
52.	„	„	10	475	17,0	14,0	10,4	9,7	17,6	21,2	4,1
17.	„	„	10	490	17,0	13,5	11,8	11,5	20,6	10,0	1,8
18.	„	„	15	495	17,0	15,5	10,0	9,8	8,8	32,4	1,2
27.	„	„	10	580	17,5	14,8	10,6	10,3	15,5	23,9	1,7
144.	„	Dragonerpferd	20	430	17,5	14,8	10,8	10,5	15,5	22,8	1,7
56.	„	Ostpreusse	9	500	17,8	14,4	10,2	9,9	19,1	23,6	1,7
13.	„	„	15	470	18,0	15,0	10,0	9,8	16,7	27,7	1,2
28.	„	„	11	580	18,7	15,0	11,1	10,8	19,8	21,4	1,0
19.	„	„	16	495	19,5	15,7	11,3	11,1	14,9	22,6	1,3
22.	„	„	12	520	20,0	16,0	12,2	11,5	20,0	19,0	3,5
16.	„	„	8	490	20,5	16,5	12,5	12,2	19,5	19,5	1,5
179.	„	Artilleriepferd	21	580	20,5	14,5	10,5	10,2	29,7	19,5	1,5
177.	„	Kürassierpferd	25	575	21,0	18,5	12,0	11,3	11,4	31,0	3,3
		Laufpferde i. D.:	14	510	18,4	15,1	10,9	10,5	17,3	22,8	2,0
		Laufpferde r.:	—	± 7	± 0,29	± 0,23	± 0,16	± 0,16	± 0,94	± 1,0	± 0,17
		Laufpferde Schw.:	—	475	16,95	13,95	10,1	9,7	12,8	17,8	1,15
		Laufpferde Schw.:	—	545	19,85	16,25	11,7	11,3	21,8	27,8	2,85
238.	St	Belgier	9	670	21,0	17,2	13,0	12,1	18,1	20,0	4,3
243.	„	„	13	685	21,0	18,0	13,3	12,0	14,3	22,4	6,2
222.	„	„	10	710	21,0	18,0	12,1	11,6	14,3	28,1	2,4
217.	„	„	14	685	21,5	15,8	13,2	12,0	26,5	12,1	5,6
220.	„	„	9	710	22,0	18,0	13,5	13,0	18,2	20,4	2,3
255.	„	„	10	770	22,5	18,0	15,3	11,9[1]	20,0	12,0	—
257.	„	„	12	810	22,5	18,0	13,2	12,7	20,0	21,3	2,3
246.	„	„	10	695	22,7	18,5	13,0	11,0	18,5	24,2	8,8
312.	W	„	17	1020	23,0	19,0	16,0	13,0[1]	17,4	13,0	—
232.	St	„	15	810	23,5	18,2	14,7	12,8	22,5	15,0	8,0
230.	„	„	15	805	24,0	20,0	13,0	11,0	16,6	29,2	8,4
308.	W	„	17	875	24,0	20,5	14,3	12,8	14,6	25,8	6,3
311.	„	„	11	910	24,5	19,0	13,8	13,2	22,5	21,2	2,5
		Schrittpferde i. D.:	12	781	22,5	18,3	13,7	12,2	18,7	20,4	5,2
		Schrittpferde r.:	—	± 19,5	± 0,18	± 0,22	± 0,20	± 0,15	± 0,66	± 1,1	± 0,51
		Schrittpferde Schw.:	—	683,5	21,6	17,2	12,7	11,45	15,4	14,9	2,65
		Schrittpferde Schw.:	—	878,5	23,4	19,4	14,7	12,95	22,0	25,9	7,75
—	St	Schottisches Pony	7	50	10,5	9,5	7,5	7,0	9,5	19,1	4,9

[1]) Etwas tiefer gemessen, nicht mit berechnet.

suchungen über Knochenstärke.

am Röhrbeinmafs:											
Haut und Sehnen	Haut, Sehnen und Griffelbeine	Os metacarpi	Länge des Röhrbeins	Länge in Prozent der Widerristhöhe	Breite	Breitenindex	Gewicht aller Sehnen	Gewicht der Sehnen pro *cm* Röhrbein	Gewicht des Röhrbeins	Volumen des Röhrbeins	Länge des Markkanals
%	%	%	*cm*	%	*m*		*g*	*g*	*g*	*ccm*	*cm*
36,8	38,7	61,3	24,5	15,7	3,7	14,8	167	6,9	365	240	15,5
38,8	42,9	57,1	24,0	15,3	3,4	14,2	177	7,0	365	240	20,3
30,6	32,4	67,6	25,0	16,2	3,6	14,4	137	5,5	395	250	12,5
41,2	42,4	57,6	22,5	14,4	4,3	19,1	240	10,7	375	250	13,0
39,4	41,1	58,9	24,5	15,2	3,9	15,9	239	10,2	479	300	14,5
38,3	40,0	60,0	24,5	15,3	3,8	15,5	168	6,8	445	270	13,5
42,7	44,4	55,6	24,5	15,5	3,6	14,7	162	6,6	450	320	11,8
44,4	45,6	54,4	24,5	15,8	3,3	13,5	255	10,4	476	310	10,4
41,2	42,2	57,8	25,0	15,4	4,2	16,4	127	5,1	450	300	13,0
37,5	38,8	61,2	22,0	14,1	3,7	16,8	212	9,6	451	300	15,0
39,0	42,5	57,5	23,0	14,4	3,6	15,7	269	11,7	580	390	14,2
39,0	40,5	59,5	25,0	15,7	4,2	16,8	270	10,8	525	350	13,2
49,2	50,7	49,3	20,5	12,4	3,7	18,1	291	14,2	465	300	14,0
42,4	45,7	54,3	24,5	14,8	3 5	14,3	239	9,8	585	350	12,0
40,0	42,0	58,0	23,9	15,0	3,8	15,7	211	9,0	458	300	13,8
± 0,75	± 0,94	± 0,94	± 0,24	± 0,17	± 0,05	± 0,28	± 9,8	± 0,49	± 12,2	± 8	± 0,26
36,25	37,3	53,3	22,7	14,15	3,55	14,3	162	6,55	397	260	12,5
43,75	46,7	62,7	25,1	15,85	4,05	16,1	260	11,45	519	340	15,1
38,1	42,4	57,6	24,5	15,4	4,4	18,0	305	12,5	665	360	8,7
36,7	42,9	57,1	24,5	15,7	4,3	17,6	305	12,5	620	420	12,0
42,4	44,8	55,2	25,0	15,6	4,1	16,4	239	9,6	620	420	11,0
38,6	44,2	55,8	25,0	15,4	4,4	17,6	285	11,4	595	300	15,5
38,6	40,9	59,1	25,0	15,5	4,7	18,8	285	11,4	675	430	15,5
32,0	—	—	25,0	15,6	4,3	17,2	295	11,8	700	460	15,5
41,3	43,6	56,4	26,5	16,3	4,5	17,0	293	11,1	700	460	13,2
42,7	51,5	48,5	25,0	15,5	4,6	18,4	327	13,1	710	490	12,0
30,4	—	—	26,5	13,1	4,8	18,1	337	12,5	530	320	—
37,5	45,5	54,5	27,0	16,4	4,3	15,9	350	13,0	710	460	12,0
45,8	54,2	45,8	26,0	15,3	4,6	17,7	305	11,3	612	500	14,0
40,4	46,7	53,3	26,5	15,3	4,5	17,0	401	15,1	665	430	15,0
43,7	46,2	53,8	25,0	14,0	4,6	18,4	325	13,0	698	420	11,0
39,1	45,7	54,3	25,5	15,3	4,5	17,5	312	12,2	654	420	13,8
± 0,81	± 0,80	± 0,80	± 0,18	± 0,15	± 0,03	± 0,15	± 7,9	± 0,20	± 10,1	± 11	± 0,46
35,05	41,7	50,3	24,6	14,55	4,35	16,75	271,5	11,2	603,5	365	11,5
43,15	49,7	58,3	26,4	16,05	4,65	18,25	351,5	13,2	704,5	475	16,1
28,6	33,5	66,5	16,0	20,0	2,5	15,6	55,0	3,4	145,0	80	12,5

Noch

Laufende No.	Geschlecht	Rasse:	Länge des Markkanals in Prozent der Röhrbeinlänge %	Volumen des Markkanals ccm	Volumen des Markkanals pro cm Länge ccm	Durchschnitt des Querschnitts cm	Durchschnitt des Querschnitts cm	Durchschnitt des Markkanals cm	Durchschnitt des Markkanals cm	Unter- vorn cm
10.	St	Ostpreusse	63,3	19,0	1,2	3,7	2,7	1,8	1,0	0,8
52.	„	„	84,6	24,0	1,2	3,4	2,5	1,3	0,9	1,0
17.	„	„	50,0	14,5	1,2	3,6	2,6	2,3	1,7	0,4
18.	„	„	57,8	15,0	1,2	4,3	3,1	1,9	1,5	0,7
27.	„	„	57,8	14,5	1,0	3,9	2,9	1,2	1,0	1,1
144.	„	Dragonerpferd	55,1	18,0	1,3	3,8	2,7	2,0	1,4	0,8
56.	„	Ostpreusse	48,2	13,0	1,2	3,6	2,5	1,7	1,0	0,7
13.	„	„	33,7	12,0	1,2	3,3	2,5	1,2	0,9	0,8
28.	„	„	52,0	21,0	1,6	4,2	2,6	2,0	1,0	0,9
19.	„	„	68,2	18,0	1,2	3,7	3,0	1,1	1,2	1,0
22.	„	„	61,7	19,0	1,3	3,6	2,5	1,7	1,3	0,6
16.	„	„	52,8	16,5	1,3	4,2	3,0	1,8	1,2	0,9
179.	„	Artilleriepferd	68,3	18,0	1,3	3,7	2,6	1,6	1,3	0,9
177.	„	Kürassierpferd	48,9	18,0	1,5	3,5	2,5	1,6	1,1	0,9
		Laufpferde i. D.:	57,3	17,2	1,3	3,8	2,7	1,7	1,2	0,8
		Laufpferde r.:	± 2,1	± 0,57	± 0,03	± 0,05	± 0,04	± 0,06	± 0,04	± 0,03
		Laufpferde Schw.:	46,8	14,35	1,15	3,55	2,50	1,40	1,0	0,65
		Laufpferde	67,8	20,05	1,45	4,05	2,90	2,0	1,40	0,95
238.	St	Belgier	35,5	14,3	1,6	4,4	3,1	1,1	1,4	1,2
243.	„	„	49,0	17,0	1,4	4,3	3,1	1,3	1,4	0,9
222.	„	„	44,0	17,0	1,5	4,1	2,9	2,2	1,3	0,5
217.	„	„	62,0	—	—	4,4	2,9	2,4	1,8	0,8
220.	„	„	62,0	20,0	1,3	4,7	3,4	2,1	1,6	1,1
255.	„	„	62,0	—	—	—	—	—	—	—
257.	„	„	49,8	29,0	2,2	4,5	3,2	2,2	1,4	1,8
246.	„	„	48,0	27,0	2,3	4,6	3,1	2,3	1,6	0,7
312.	„	„	—	—	—	—	—	—	—	—
232.	„	„	44,5	15,0	1,3	4,3	2,9	2,2	1,7	1,0
230.	„	„	53,8	28,0	2,0	4,6	3,1	3,3	2,0	0,7
308.	„	„	56,6	30,0	2,0	4,5	3,0	1,9	1,4	0,9
311.	„	„	44,0	22,0	2,0	4,6	3,3	2,6	1,5	0,8
		Schrittpferde i. D.:	50,9	22,0	1,8	4,4	3,1	2,1	1,6	0,9
		Schrittpferde r.:	± 1,7	± 1,26	± 0,07	± 0,04	± 0,03	± 0,12	± 0,04	± 0,07
		Schrittpferde Schw.:	42,4	15,7	1,45	4,2	2,95	1,5	1,4	0,55
		Schrittpferde	59,4	28,3	2,15	4,6	3,25	2,7	1,8	1,25
—	St	Schottisches Pony	78,1	5,5	0,4	2,5	1,2	1,0	0,8	0,3

Tabelle 1.

suchungen am 2 *cm*-Knochenring: Wandstärke hinten *cm*	Aussenseite *cm*	Innenseite *cm*	Gewicht des Knochenrings *g*	Volumen des Knochenrings *ccm*	Spezifisches Gewicht des Knochenrings	Fläche des Querschnitts *qcm*	Fläche des Markkanals *qcm*	Knochenfläche *qcm*	Knochenfläche in Prozent der Querschnittfläche %	Bemerkungen:
0,6	1,1	1,1	22,0	12	1,83	7,8	1,4	6,4	82,1	Stutbuchbrand.
0,5	1,07	1,4	24,0	13	1,84	6,7	0,9	5,8	86,6	,,
0,3	0,4	0,8	21,5	12	1,79	7,4	3,1	4,3	58,1	
0,6	0,5	0,9	24,0	13	1,84	10,5	2,3	8,2	78,1	
0,8	1,2	1,5	21,5	10	2,15	8,9	0,9	8,0	89,9	
0,4	0,7	1,2	22,0	11	2,00	8,1	1,8	6,3	77,8	
0,8	0,9	1,0	21,5	12	1,79	7,1	1,3	5,8	81,7	
0,7	1,1	1,1	23,0	13	1,81	6,5	0,8	5,7	87,7	
0,6	1,4	0,9	21,0	14	1,50	8,6	1,6	7,0	81,4	
0,7	1,3	1,3	25,0	12	2,08	8,7	1,0	7,7	88,5	
0,5	1,0	0,9	28,0	18	1,55	6,9	1,7	5,2	75,4	Stutbuchbrand.
0,8	1,3	1,2	30,5	18	1,69	7,9	1,7	6,2	78,5	,,
0,5	0,9	1,2	22,5	10	2,25	7,6	1,6	6,0	78,9	
0,4	1,0	1,0	37,0	20	1,85	6,9	1,4	5,5	79,7	
0,6	1,0	1,1	24,5	13,6	1,86	7,8	1,5	6,3	80,3	
± 0,03	± 0,05	± 0,03	± 0,67	± 0,53	± 0,037	± 0,31	± 0,09	± 0,18	± 1,78	
0,45	0,75	0,95	21,15	10,95	1,675	6,25	1,05	5,4	71,4	
0,75	1,25	1,25	27,85	16,25	2,045	9,35	1,95	7,2	89,2	
0,8	1,7	1,2	30,0	15	2,00	10,7	1,2	9,5	88,7	
0,8	1,6	1,3	39,0	20	1,95	10,5	1,4	9,1	86,9	
1,0	0,9	0,8	32,0	11	1,60	9,3	2,2	7,1	76,0	
0,4	0,8	1,3	20,0	20	1,81	10,0	3,4	6,6	65,9	
0,7	1,4	1,2	41,0	22	2,05	12,6	2,6	10,0	79,7	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Im rechten Griffelbein ein Markkanal.
1,0	1,1	1,2	29,0	22	1,32	11,3	2,5	8,8	77,8	
0,7	1,2	1,2	40,0	20	2,00	11,2	2,9	8,3	74,1	
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
0,3	1,5	0,6	30,5	15	2,03	9,8	2,9	6,9	70,5	
0,4	0,4	1,0	42,0	20	2,10	11,4	5,2	6,2	54,6	
0,8	1,4	1,1	34,5	20	1,73	10,6	2,1	8,5	80,2	
1,1	0,9	1,2	33,5	23	1,46	11,9	3,1	8,8	73,8	
0,7	1,2	1,1	33,8	19	1,82	10,8	2,7	8,2	75,3	
± 0,05	± 0,08	± 0,04	± 1,28	± 0,72	± 0,055	± 0,17	± 0,27	± 0,29	± 1,99	
0,45	0,8	0,9	27,4	15,4	1,545	9,95	1,35	6,75	65,35	
0,95	1,6	1,3	40,2	22,6	2,095	11,65	4,05	9,65	85,25	
0,3	0,7	0,6	10,0	5	2,00	2,36	0,63	1,73	73,31	Nur 80 cm Stockmafs.

Literaturverzeichnis.

1. Ammon: Von der Zucht und Veredelung der Pferde. 1818.
2. Baudement, E.: Observations sur les rapports qui existent entre le développement de la poitrine la conformation et les races des Bovines. Paris.
3. Chelchowski, F. von: Über die Grundzüge für die Beurteilung der Pferde auf Leistungsfähigkeit. Schneidemühls tiermedizinische Vorträge. 1893.
4. Colin, G.: Traité de Physiologie comparée des animaux domestiques. Troisième Edition. Chez Balière. 1886.
5. Ellinger, R.: Vergleichend physiologische Untersuchungen über die normale Pulsfrequenz der Haussäugetiere. Archiv für wissenschaftliche und praktische Tierheilkunde. 1895.
6. Endlich, R.: Untersuchungen über physiologische Unterschiede edler und schwerer Pferde. Leipziger Inaugural-Dissertation. 1895.
7. Frank, L.: Landwirtschaftliche Jahrbücher Heft 1. 1875.
8. Fröben: Vollkommen ergänzter Pferdeschatz. 1664.
9. Gall: Anatomie et physiologie du système nerveux. Paris 1818.
10. Grips, F. J.: Vergleichende Betrachtungen über anatomische und physiologische Eigentümlichkeiten warm- und kaltblütiger Pferde usw. Leipziger Inaugural-Dissertation. 1904.
11. Herrmann, L.: Lehrbuch der Physiologie. Berlin 1896.
12. Hoffmann, L.: Über die Kastration der Haustiere. Schneidemühls tiermedizinische Vorträge. 1892.
13. Derselbe: Das Exterieur des Pferdes. Berlin 1887.
14. Derselbe: Artikel in der Berliner tierärztlichen Wochenschrift No. 2. 1901.
15. Huschke, E.: Schädel, Gehirn und Seele des Menschen und der Tiere. Jena 1854.
16. Huzard: Bericht in Société d'amelioration des laines. Bulletin III, 53.
17. Jäger, Dr.: Über das Längenwachstum der Knochen. Jenaische Zeitschrift Bd. V, Lief. 1.
18. Kögel, G.: Bericht in Frühlings landwirtschaftliche Zeitung. 1872, S. 801.
19. Krämer: „Knochenstärke". Artikel in der Deutschen Landwirtschaftlichen Tierzucht. Jahrgang 1904, 1905 und 1906.
20. Laurent, E.: Die Zwitterbildungen. Deutsch von H. Kurella. Leipzig 1896.
21. Lehndorff, Graf von: Handbuch für Pferdezüchter.
22. Martiny, Benno: Schlachtversuche. Arbeiten der D. L.-G. Heft 18. 1896.
23. Möbius, Dr. P. J.: Kastration, Heft 3/4 der Beiträge zur Lehre von den Geschlechtsunterschieden. Halle 1903.
24. Derselbe: Über den Geschlechtstrieb nach F. J. Gall. Schmidts Jahrbücher der Medizin. 1900.
25. Derselbe: Geschlecht und Kopfgrösse. Heft 5 der Beiträge zur Lehre von den Geschlechtsunterschieden. Halle 1903.
26. Nathusius, Hermann von: Vorträge über Viehzucht und Rassenkenntnis. Berlin 1872.
27. Nathusius, Simon von: Die Pferdezucht. Stuttgart 1902.
28. Derselbe: Unterschiede zwischen der morgen- und abendländischen Pferdegruppe am Skelett und am lebenden Pferd. Berlin 1891.
29. Derselbe: Die Hengste der Königl. Preussischen Landgestüte 1896—1897. Arbeiten der D. L.-G. Heft 43. 1899.
30. Derselbe: Messungen an Stuten, Hengsten und Gebrauchspferden. Arbeiten der D. L.-G. Heft 112. 1905.
31. Nehring: Fossile Pferde aus deutschen Diluvial-Ablagerungen.

32. Oldenburg, F.: Anleitung zur Pferdezucht. Berlin 1902.
33. Pelikan, E.: Gerichtlich-medizinische Untersuchungen über das Skopzentum in Russland. Übersetzt von N. Iwanoff. Giefsen 1876.
34. Pott, E.: Der Formalismus in der landwirtschaftlichen Tierzucht. Stuttgart 1899.
35. Rieger, Dr. C.: Die Kastration in rechtlicher, sozialer und vitaler Hinsicht. Jena 1900 bei Fischer.
36. Roloff, F.: Bericht in der landwirtschaftlichen Zeitschrift des Zentralvereins für die Provinz Sachsen 1870, S. 178.
37. Roloff, Dr.: Die Beurteilungslehre des Pferdes und des Zugochsen.
38. Röse: Artikel im Archiv für Rassen- und Gesellschaftsbiologie 1905.
39. Rueff, A. von: Das Pferd in seinen Rassen-, Farben- und Gangarten. Stuttgart 1877.
40. Sanson: Beitrag zur Lehre von der Frühreife, Journal de l'anatomie et de physiologie. Paris Année 8.
41. Schwarznecker: Pferdezucht. Vierte Auflage. Berlin 1902.
42. Sellheim, H.: Zur Lehre von den sekundären Geschlechtscharakteren. Beiträge zur Geburtshülfe und Gynäkol. I, 2. 1898.
43. Derselbe: Kastration und Knochenwachstum. Beiträge zur Geburtshülfe usw. II, 2. 1899.
44. Derselbe: Kastration und sekundäre Geschlechtscharaktere. Beiträge zur Geburtshülfe usw. V, 3. 1901.
45. Stoll, Dr. Hans: Alkohol und Kaffee in ihrer Wirkung auf Herzleiden usw. Leipzig 1907. Reichs-Medizinal-Anzeiger.
46. Tscherski: Wissenschaftliche Resultate der Expedition zur Erforschung des Javagebietes und der Neusibirischen Inseln. — Memoires de l'Akademie de St. Petersbourg 1893.
47. F. Villeroy und Adam Müller: „Der Pferdezüchter." Mainz 1858.
48. Wilkens: Beitrag zur Kenntnis des Pferdegebisses. Nova Acta der Kais. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. Band II, No. 5.
49. Wolff, J.: Artikel in Virchows Archiv. Bd. L.
50. Zittel, Karl von: Handbuch der Paläontologie.

Zitiert, wenn auch nicht im Original eingesehen, wurden noch:

1. Leuret: Anatomie comparée du système nerveux etc. Paris 1839. Bd. I, S. 423.
2. H. Mayer: Statik und Mechanik.

Lebenslauf.

Ich, Kurt Lüder Freiherr von Lützow, wurde am 1. Dezember 1883 als Sohn des Königl. Preuss. Generalmajors z. D. Freiherrn von Lützow zu Neisse geboren.

Ostern 1902 bestand ich an der Berechtigten Landwirtschaftlichen Schule Marienberg zu Helmstedt die Reifeprüfung.

Studierte darauf 7 Semester in Leipzig und Jena Landwirtschaft und Naturwissenschaften.

In Jena bestand ich folgende Examina:

1. Landwirtschaftliche Diplomprüfung mit „Sehr gut".
2. Tierzuchtinspektorexamen mit „gut".

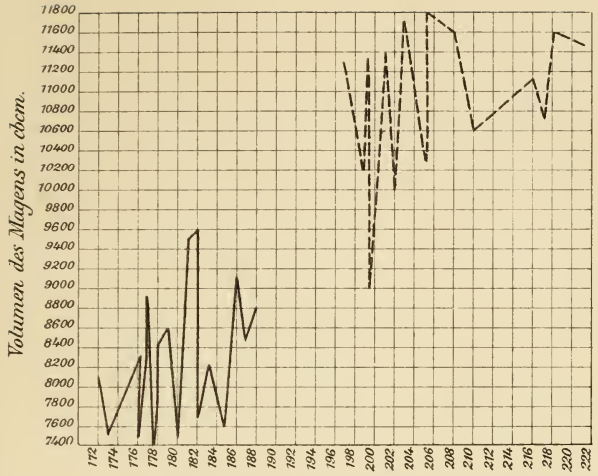
Nach beendigtem Studium nahm ich eine Assistentenstelle an der landwirtschaftlichen Versuchsstation Göttingen (tierphysiologisches Laboratorium) an.

Am 15. März 1906 nahm ich die mir angebotene Stelle als wissenschaftlich-technischer Gehilfe am Kaiser Wilhelmsinstitut für Landwirtschaft zu Bromberg, speziell als Assistent des Versuchsgutes Pentkowo, an.

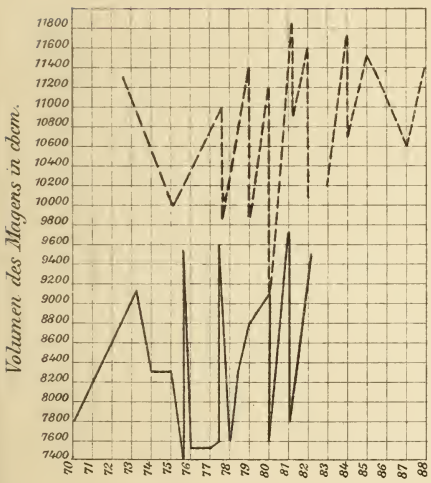
Gab diese Stelle am 1. Oktober 1906 auf, um meiner Militärpflicht zu genügen.

Am 4. Mai 1907 wurde ich auf Grund vorliegender Arbeit zur mündlichen Doktorprüfung zugelassen.

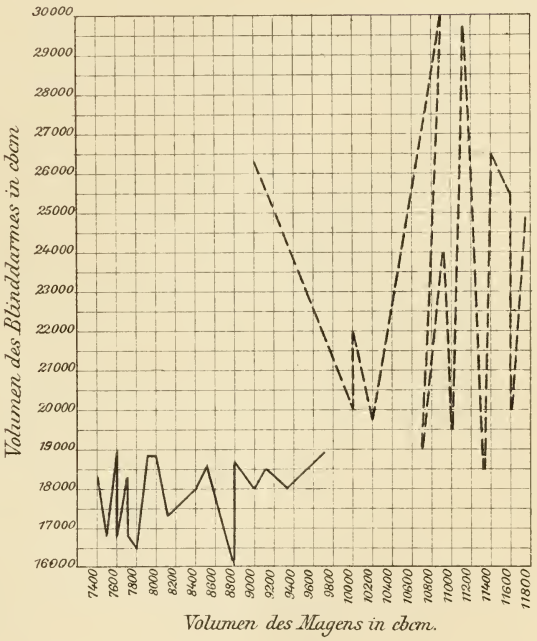
I.



II.



III.

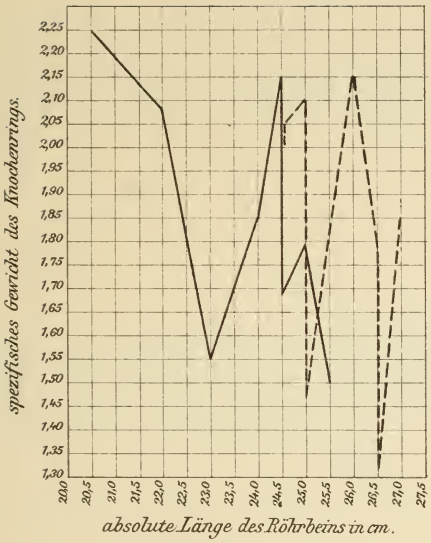


———— Ostpreußen.

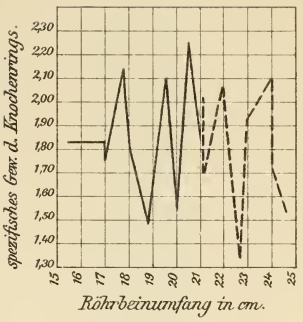
– – – – – – Belgier.

Lith. Anst. u. Steindr. v. C. L. Keller, Berlin S.

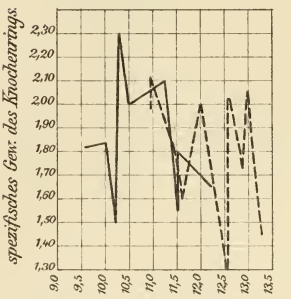
I.



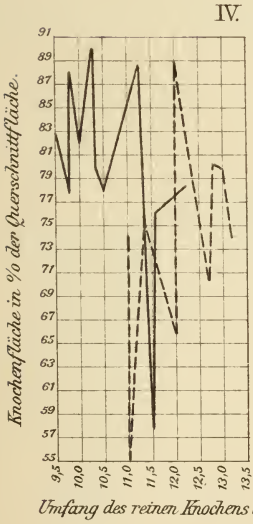
II.



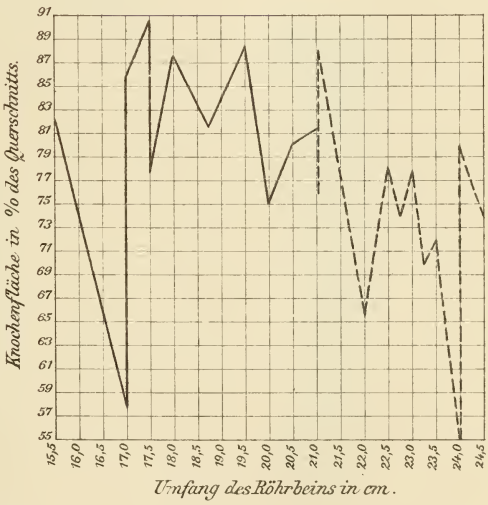
III.



IV.



V.



——————— Laufpferde. – – – – – – – – Schrittpferde.

Lith. Anst. u. Steindr. v. C. L. Keller, Berlin S.

Fig. 1. Os metacarpi von No. 312* (schräg von hinten).

Fig. 2. Os metacarpi von No. 312 (von der Seite).

Fig. 4. Os metacarpi von No. 22 und 311. No. 22. Umfang des Röhrbeins 20 cm, Umfang des Knochens 11,5 = 57,5 % des Rohrbeinumfanges. — No. 311. Umfang des Röhrbeins 24,5 cm. Umfang des reinen Knochens 13,2 = 53,8 % des Röhrbeinumfanges.

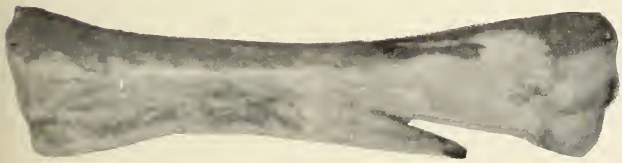


Fig. 3. Os metacarpi von No. 255 (von hinten).

Fig. 5. Os metacarpi von No. 22 und 311 (von der Seite gesehen).

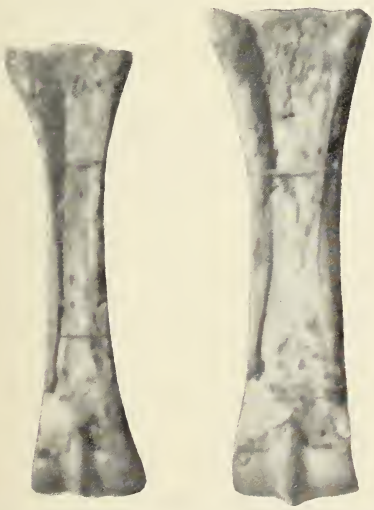


Fig. 6. Os metacarpi von No. 22 und 311 (Rückseite).

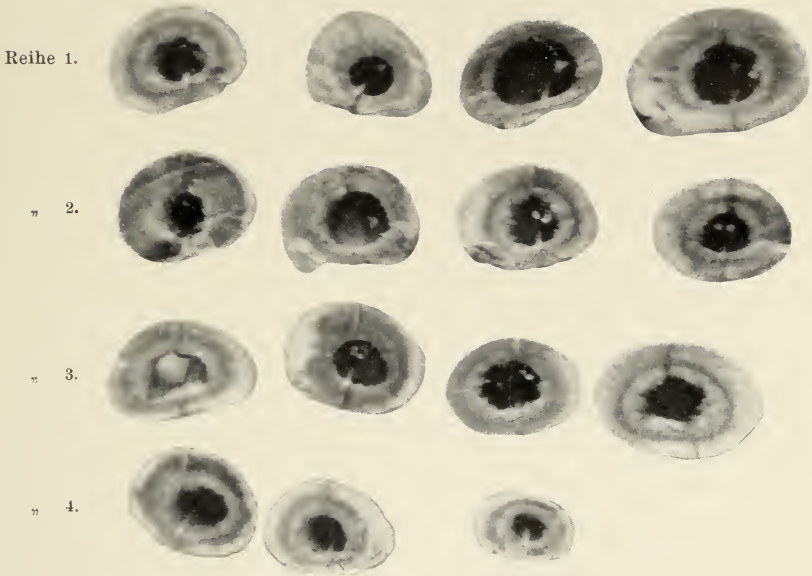


Fig. 7. **Knochenquerschnitte von Laufpferden.**
Geordnet nach steigendem Röhrbeinumfang.
Reihe 1. No. 10, 52, 17, 18. Reihe 2. No. 27, 144, 56, 13.
„ 3. „ 28, 19, 22, 16. „ 4. „ 179, 177 u. d. Schott. Ponys.

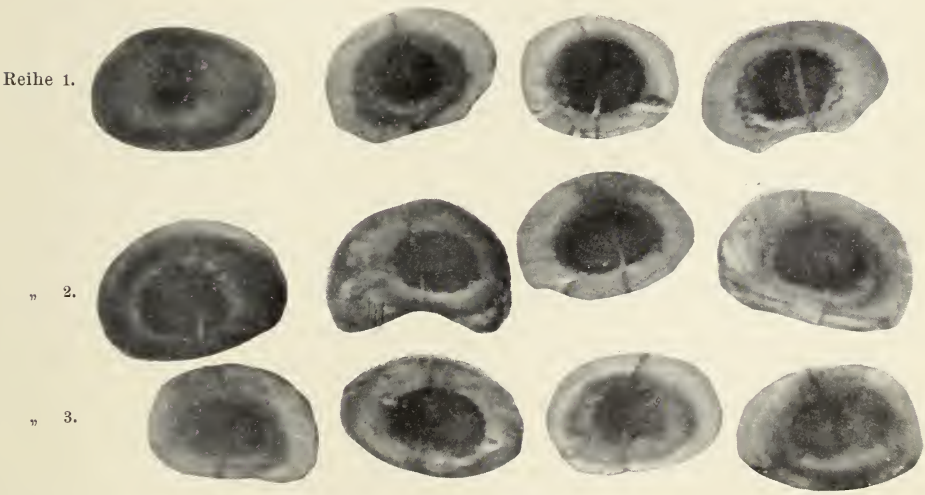


Fig. 8. **Knochenring von Schrittpferden.**
Geordnet nach steigendem Röhrbeinumfang.
Reihe 1. No. 238, 243, 222, 217. Reihe 2. No. 220, 255, 257, 246.
Reihe 3. No. 232, 230, 308, 311.

Verlag von Paul Parey in Berlin SW.

D 71 6683 C 70 1

BOUND NOV 8 1971